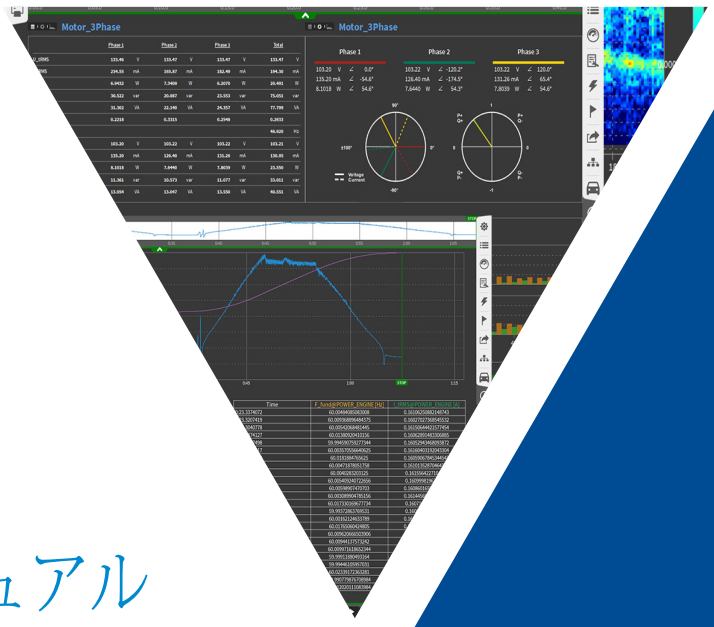
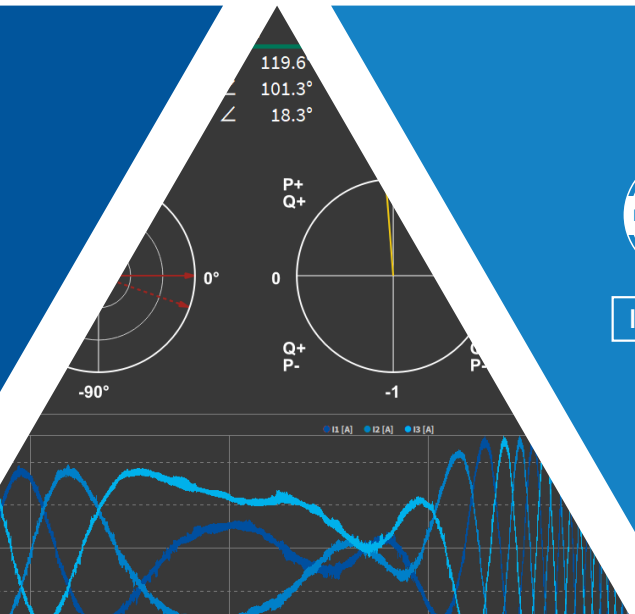
DEWETRON



OXYGEN

ソフトウェア機能マニュアル



EN ISO 14001

ISO 9001



Copyright © DEWETRON GmbH

本書には著作権で保護された情報が含まれています。すべての権利は留保されています。著作権法で認められている場合を除き、事前の書面による許可なく複製、改変、または翻訳することを禁じます。

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

目次

1 はじめに **3**

2 OXYGEN のインストール **5**

3 ソフトウェアの概要 **11**
3.1 Welcome tour . . . 11
3.2 測定スクリーン . . . 12
3.2.1 Overview バー . . . 14
3.2.2 測定表示領域 . . . 15
3.2.3 操作バー . . . 15
3.2.4 メニュー機能 . . . 18
3.3 OXYGEN ソフトウェアの操作法 . . . 20
3.3.1 オンラインとオフラインによるデータ処理 . . . 20
3.3.2 測定セットアップファイルの保存 . . . 21
3.3.3 測定セットアップファイルの読込み . . . 22
3.3.4 データファイルのレビュー (PLAY モード) . . . 24
3.3.5 メニュー位置の順序のカスタマイズ . . . 27
3.3.6 OXYGEN のショートカット . . . 27
3.3.7 OXYGEN viewer . . . 28

4 ハードウェア設定 **31**
4.1 OXYGEN での TRION ハードウェアの使用 . . . 31
4.2 OXYGEN での TRION3-AOUT-8 の使用 . . . 33
4.2.1 Monitor Output . . . 35
4.2.2 Math Output . . . 36
4.2.3 Constant Output . . . 36
4.2.4 Function Generator . . . 37
4.2.5 Custom Waveform Store . . . 37
4.2.6 ストリーム出力/ファイル再生 . . . 38
4.2.7 Channel SUM モード . . . 42
4.3 OXYGEN での TRIONet の使用 . . . 42
4.4 OXYGEN での EPAD2 の使用 . . . 43
4.4.1 DEWE または DEWE2 システムでの OXYGEN および EPAD2 の使用 . . . 43
4.4.2 EPAD2-USB モジュールを介した OXYGEN での EPADS の使用 . . . 47
4.4.3 トラブルシューティング . . . 47
4.4.4 EPAD チャネルリスト . . . 48
4.5 OXYGEN での XR/CPAD の使用 . . . 49
4.6 CPAD のサンプルレートの変更 . . . 53
4.6.1 ORION カードを介した DAQP/HSI モジュールの計測システムへの接続 . . . 53

4.6.2 TRION-1802/1600-dLV ボードを介した DAQP/HSI モジュールの接続 . . . 55
4.6.3 モジュールアドレスのプログラミング . . . 56
4.7 CAN-FD & FlexRay . . . 58
4.7.1 NEXDAQ を介した CAN-FD . . . 58
4.7.2 Vectorbox を介した OXYGEN の CAN-FD および Flexray . . . 60
4.7.3 CAN-FD チャネルのチャネル設定 . . . 62
4.7.4 FlexRay チャネルのチャネル設定 . . . 71

5 Measurement settings 75
5.1 PLAY モードの機能 . . . 78
5.1.1 Analysis Files . . . 78
5.1.2 File History . . . 78
5.2 Settings . . . 78
5.2.1 Multi-File . . . 78
5.2.2 Header data . . . 89
5.2.3 Nodes . . . 93
5.2.4 Sync Setup . . . 94
5.3 Security . . . 104

6 OXYGEN セットアップ 107
6.1 一般設定 . . . 107
6.1.1 Storing and File name . . . 107
6.1.2 Startup settings . . . 110
6.1.3 Advanced settings . . . 111
6.2 ハードウェア . . . 112
6.2.1 DAQ Hardware . . . 112
6.2.2 Amplifier / RS232 / RS485 . . . 113
6.2.3 Sensors . . . 113
6.3 リモートコントロール . . . 119
6.3.1 SCPI over Ethernet . . . 119
6.3.2 XCP over Ethernet . . . 120
6.3.3 SCPI と XCP の同時使用 . . . 122
6.4 ストリーミングインターフェース . . . 122
6.4.1 EtherCAT スレーブ . . . 122
6.4.2 データストリームプラグイン . . . 122
6.4.3 Ethernet Sender プラグイン . . . 123
6.5 リモートコントロールおよびストリーミングインターフェース . . . 124
6.6 ユーザーインターフェース . . . 125
6.6.1 Localization . . . 125
6.6.2 UI options . . . 126
6.6.3 Advanced graphics –設定 . . . 127
6.7 システム情報 . . . 128
6.7.1 Component version . . . 128
6.7.2 Errors and warnings . . . 128
6.7.3 Plugin overview . . . 129
6.7.4 License . . . 130
6.7.5 OXYGEN News . . . 130
6.8 Shutdown . . . 131

7 DATA CHANNELS メニュー 133
7.1 概要 . . . 133
7.2 フィルタおよびグループ化オプション . . . 137

7.2.1 複数のチャネルを選択する . . . 137
7.2.2 チャネルリストのフィルタリングオプション . . . 138
7.2.3 チャネルタグのフィルタリングオプション . . . 141
7.3 チャネル設定を変更する . . . 142
7.3.1 Data Channels メニューでチャネル設定を変更する . . . 142
7.3.2 Channel Setup でチャネル設定を変更する . . . 161
7.3.3 TRION モジュールを使用した電流測定 . . . 161
7.4 ソフトウェアチャネル . . . 163
7.4.1 ソフトウェアチャネルの操作 . . . 163
7.4.2 基本的な数式 . . . 166
7.4.3 フィルタ . . . 202
7.4.4 高度な演算 . . . 211
7.4.5 オプション計算 . . . 240
7.4.6 プロトコル . . . 268
7.4.7 データ入力 . . . 268
7.5 データ出力 . . . 278
7.5.1 PAK Live . . . 278
7.5.2 Ethernet 送信 . . . 278
7.6 オフライン演算 . . . 278
7.7 OXYGEN の Counter チャネル . . . 282
7.7.1 Counter モード . . . 282
7.7.2 TRION カウンタの概要 . . . 288
7.7.3 Counter チャネルのチャネルリスト . . . 289
7.7.4 カウンタチャネルのチャネル設定 . . . 290
7.7.5 カウンタチャネルのデジタルフィルタ . . . 295
7.7.6 対応しているカウンタセンサ . . . 297
7.8 CAN 入力チャネル . . . 299
7.8.1 CAN ポートの設定 . . . 300
7.8.2 CAN データ記録 . . . 301
7.8.3 SAE J1939 データデコーディング . . . 307
7.8.4 CAN-OUT - CAN 経由で OXYGEN データを送信 . . . 309
7.9 GPS チャネル . . . 312
7.10 TEDS サポート . . . 316
7.10.1 OXYGEN での使用 . . . 317
7.10.2 セットアップの読み込み . . . 320

8 測器と計測器プロパティ 323
8.1 計測器の測定スクリーンおよびチャネル割当てへの追加 . . . 323
8.2 アナログメーター . . . 327
8.3 デジタルメーター . . . 328
8.4 レコーダ . . . 330
8.4.1 計測器プロパティ . . . 330
8.4.2 ラベル . . . 332
8.4.3 複数のレコーダの時間軸をリンク . . . 332
8.4.4 その他のプロパティ . . . 333
8.4.5 DejaView™ . . . 345
8.5 チャートレコーダ . . . 346
8.6 バーメーター . . . 347
8.7 インジケータ . . . 348
8.8 テーブル計測器 . . . 349
8.9 画像計測器 . . . 350

8.10 テキスト計測器 . . . 351
8.11 スコープ . . . 353
8.12 Spectrum analyzer . . . 355
8.12.1 周波数領域チャネルの割当て . . . 356
8.12.2 周波数軸の設定 . . . 356
8.12.3 時間領域チャネルの割り当て . . . 357
8.12.4 時間領域チャネルの FFT プロパティ . . . 358
8.12.5 マーカー . . . 368
8.12.6 高調波カーソルの使用 . . . 369
8.12.7 Spectrum Analyzer の基準曲線 . . . 370
8.12.8 Cross hairs . . . 375
8.12.9 レコーダ領域の FFT . . . 376
8.12.10 Spectrum analyzer のプロパティに関する追加情報 . . . 377
8.13 ビデオ計測器 . . . 391
8.14 XY plot . . . 395
8.15 GPS plot . . . 398
8.16 GPS quality . . . 401
8.17 Spectrogram . . . 404
8.18 Power Group . . . 405
8.19 Intensity Diagram . . . 406
8.20 3D plot . . . 407
8.21 Array Chart . . . 409
8.22 Output Channel . . . 411
8.23 Audio Player . . . 412
8.24 複数の計測器の設定変更 . . . 413
8.25 サチュレーションの視覚効果 . . . 414
8.26 サチュレーションメーター . . . 415
8.27 Control 計測器 . . . 417
8.27.1 Control タイプ：Shunt . . . 418
8.27.2 Control タイプ：Bridge balance . . . 418
8.27.3 Control タイプ：Saturation data . . . 419
8.28 Orbit plot . . . 420
8.29 Polar plot . . . 424
8.30 Nyquist Plot (SDOF サークルフィット) . . . 425

9 Triggered Events **427**
9.1 トリガーイベントの追加 . . . 430
9.2 イベント条件の追加 . . . 430
9.3 イベントアクションの追加 . . . 433
9.3.1 Record アクション . . . 434
9.3.2 Digital Out アクション . . . 435
9.3.3 Alarm アクション . . . 436
9.3.4 Marker アクション . . . 437
9.3.5 Snapshot アクション . . . 438
9.3.6 Activate Trigger アクション . . . 439
9.4 トリガーの作動 . . . 439
9.5 適用例 . . . 440
9.5.1 入力チャネルによりトリガーが生じた Event Based Waveform 記録 . . . 440
9.5.2 時間によるデータ記録のトリガー . . . 443
9.5.3 Snapshot アクションを使用する Data Query . . . 444
9.6 高度な保存モード . . . 446

9.6.1 Waveform Mode . . . 447
9.6.2 Statistics Mode . . . 448
9.6.3 Statistics Window . . . 448
9.6.4 例 . . . 449

10 Event List **453**

11 エクスポート設定 **457**
11.1 アクティブなレコーダ領域またはカーソル間の領域のエクスポート . . . 458
11.2 トリガーをゼロに合わせてトリガーされたデータファイルをエクスポート . . . 459
11.3 サンプルレートを下げてエクスポート . . . 460
11.4 *.csv-file ファイルのエクスポートオプション . . . 460
11.5 *.txt-file ファイルのエクスポートオプション . . . 462
11.6 *.mdf4-file ファイルのエクスポートオプション . . . 463
11.7 *.mat-file ファイルのエクスポートオプション . . . 463
11.8 *.xlsx ファイル (Excel) のエクスポートオプション . . . 464
11.9 *.rsp (rpc III) ファイルのエクスポートオプション . . . 466
11.10 *.wav ファイルのエクスポートオプション . . . 466
11.11 *.dat ファイル (DIADEM) のエクスポートオプション . . . 466
11.12 *.nt ファイル (DynaWorks) のエクスポートオプション . . . 467
11.13 *.h5 ファイルのエクスポートオプション . . . 467
11.14 *.uff ファイルのエクスポートオプション . . . 467
11.15 *.imc2 ファイルのエクスポートオプション . . . 468
11.16 *.tdms ファイルのエクスポートオプション . . . 468
11.17 *.nc ファイル (NetCDF) のエクスポートオプション . . . 469
11.18 *.datx ファイル (DSPCon) のエクスポートオプション . . . 470
11.19 *.atfx ファイルのエクスポートオプション . . . 470
11.20 バッチエクスポート . . . 471
11.21 測定終了後の自動データエクスポート . . . 475

12 データナビゲーション **477**
12.1 複数のデータファイルを開く . . . 477
12.2 バッチ処理 . . . 479
12.3 記録済みファイル内のチャネルを削除 . . . 482

13 SCREENS メニュー **483**
13.1 Screens の概要 . . . 483
13.2 画面をビデオとして保存 . . . 485

14 REPORTING ツール **487**
14.1 レポートの作成 . . . 487
14.2 Reporting カーソル . . . 491
14.3 メニューの説明 . . . 492

15 OXYGEN-NET **495**
15.1 OXYGEN-NET トポロジ . . . 496
15.1.1 ネットワークトポロジ . . . 496
15.1.2 同期トポロジ . . . 499
15.1.3 TRIONet3 を含む OXYGEN-NET トポロジ . . . 501
15.2 OXYGEN-NET - メニュー概要 . . . 501
15.2.1 OXYGEN-NET メニュー–Nodes . . . 501
15.2.2 OXYGEN-NET メニュー–Sync . . . 503

15.2.3 OXYGEN-NET メニュー–Settings 504
15.3 OXYGEN-NET システムのセットアップ 505
15.3.1 汎用設定 505
15.3.2 同期設定 506
15.4 OXYGEN-NET システムでのセットアップ生成 508
15.4.1 セットアップ構成および共有設定 508
15.4.2 データ転送と保存 509
15.4.3 設定の保存と読み込み 511
15.5 OXYGEN-NET システムでのデータの記録 511
15.6 追加情報 512
15.7 トラブルシューティング 513
15.7.1 一般的なトラブルシューティング 513
15.7.2 マルチマスター固有のトラブルシューティング 516
15.8 OXYGEN-NET の制限事項 516

ソフトウェア機能マニュアル

CHAPTER

ONE

はじめに

本書に記載されている情報は、予告なく変更される場合があります。

DEWETRON GmbH（以下、DEWETRON）は、本書に記載されるいかなる誤りについても責任を負いません。DEWETRON は本書に関し、明示的か黙示的かを問わず、いかなる保証も行いません。DEWETRON は、特定の目的に対する商品性および適合性に関する黙示的保証を明確に否認します。DEWETRON は、本書の提供に関連した、または本書に記載された情報の使用に関連した直接損害、間接損害、特別損害、付随損害もしくは結果的損害について、契約、不法行為、その他いかなる法的理論に基づくかを問わず、一切の責任を負いません。

テクニカルサポート

サポートまたはサービスに関するご質問がある場合は、最初に最寄りの DEWETRON 正規代理店までお問い合わせください。

欧州およびアジア地域の場合は、以下にお問い合わせください。

DEWETRON GmbH
Parkring 4, 8074 Grambach
AUSTRIA
電話：+43 316 3070-555
ファックス：+43 316 3070-90
電子メール：support@dewetron.com
ウェブサイト：http://www.dewetron.com
ホットライン（電話）は、月曜日～金曜日の 08:00～17:00 CET（GMT +1:00）の期間にご利用いただけます。

アメリカ地域の場合は、以下にお問い合わせください。

DEWETRON, Inc.
2850 South County Trail East Greenwich, RI 02818
USA
電話：+1 401 398 7963
ファックス：+1 401 284 3755
電子メール：us.support@dewetron.com
ウェブサイト：http://www.dewetron.com

ホットライン（電話）は、月曜日～金曜日の 08:00～17:00 GST（GMT -5:00）の期間にご利用いただけます。

制限付き権利に関する注記：複製または開示にはオーストリアの法律を使用します。

DEWETRON GmbH
Parkring 4
8074 Grambach
AUSTRIA

詳細は、https://www.dewetron.com をご参照ください。

CHAPTER

TWO

OXYGEN のインストール

測定用の PC に OXYGEN をインストールするには、計測システムに付属しているインストールメディア USB メモリの *\filessoftwareOXYGENSoftware* フォルダ内にあるインストーラ *DEWETRON_OXYGEN_Setup_Rx.x_x64.exe* を起動して、以下のインストール手順に従います。

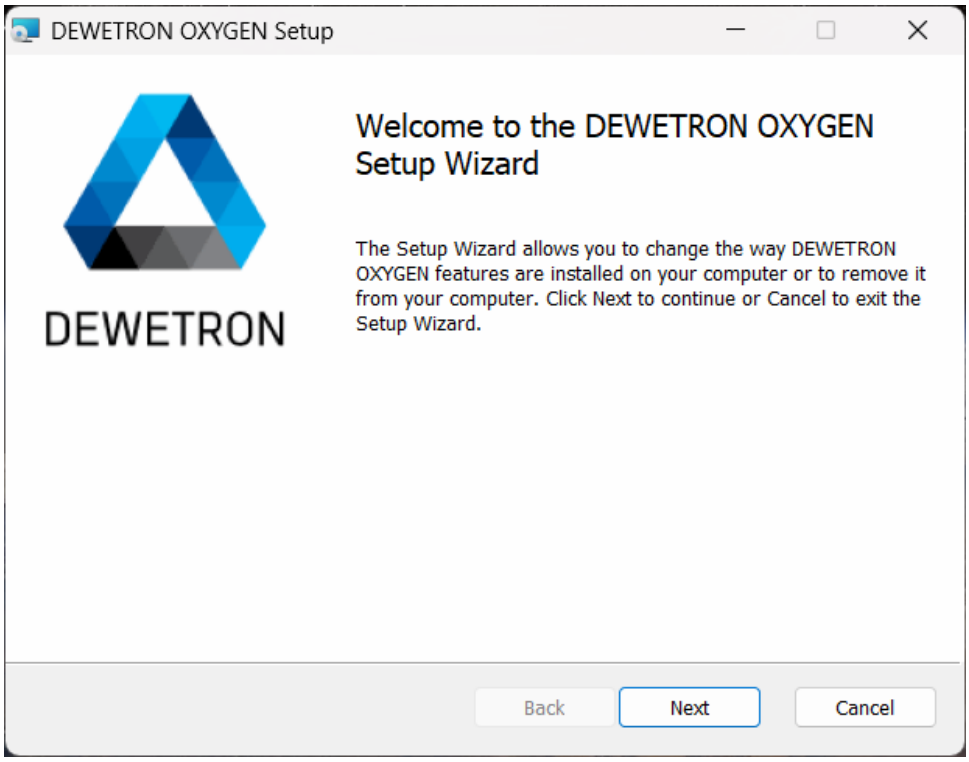


Fig. 2.1: インストールウィザードの開始

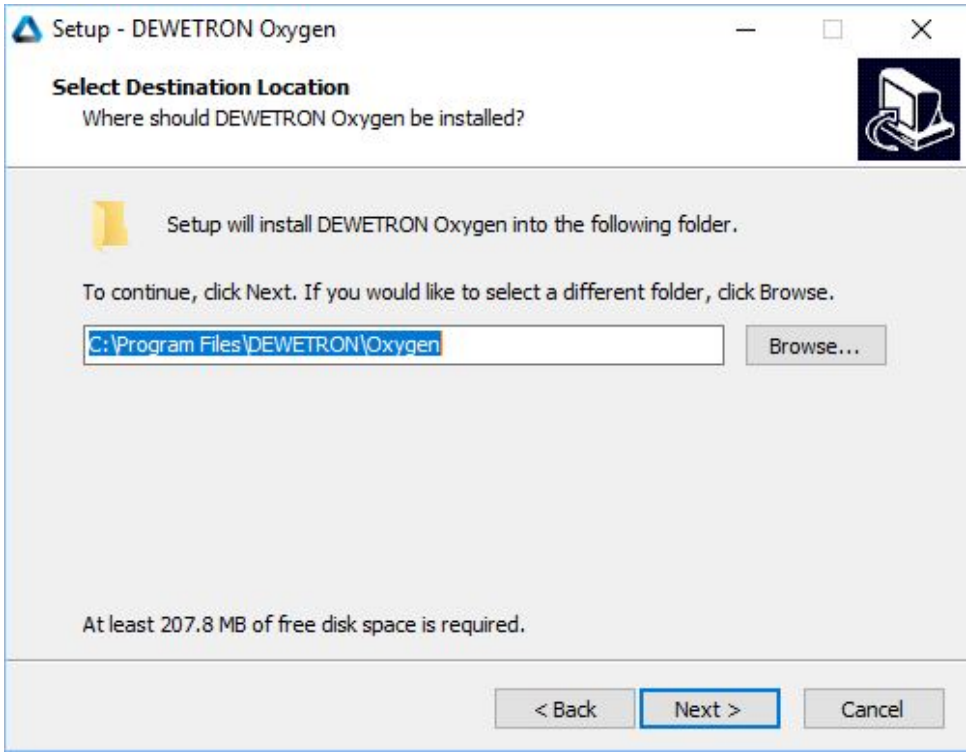


Fig. 2.2: 保存先の選択

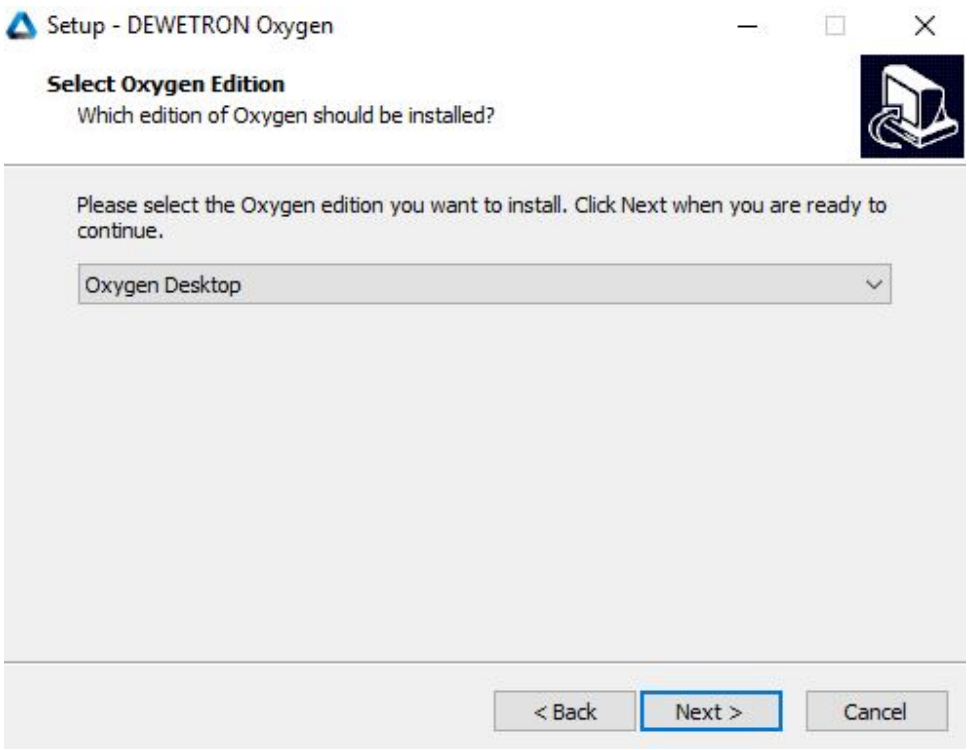


Fig. 2.3: OXYGEN のエディションの選択

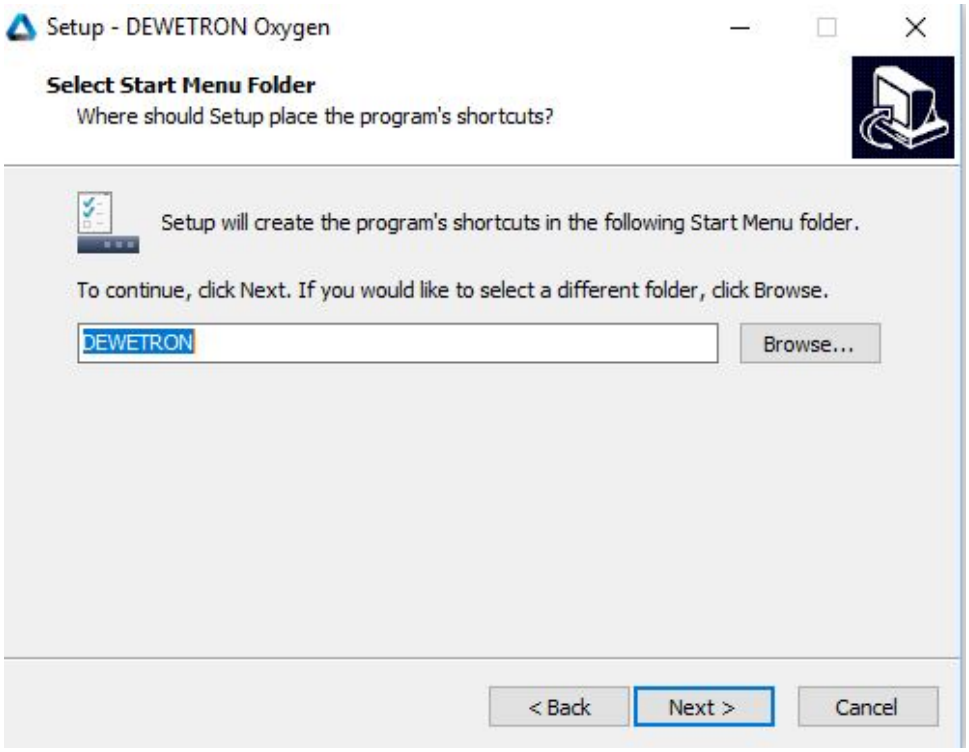


Fig. 2.4: スタートメニューフォルダの選択

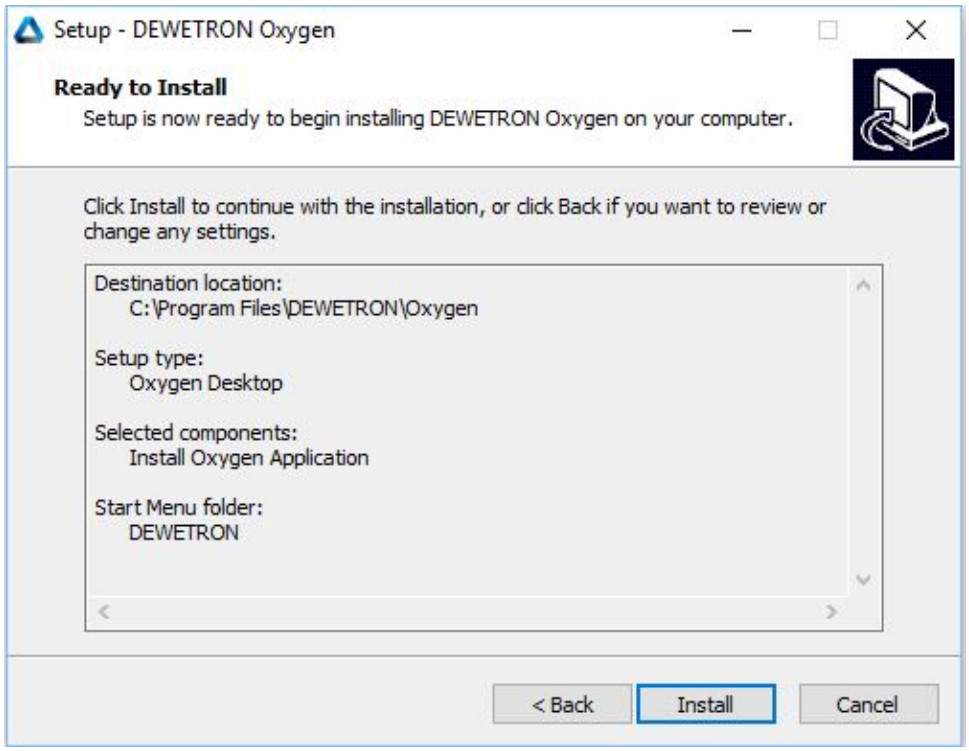


Fig. 2.5: インストール準備

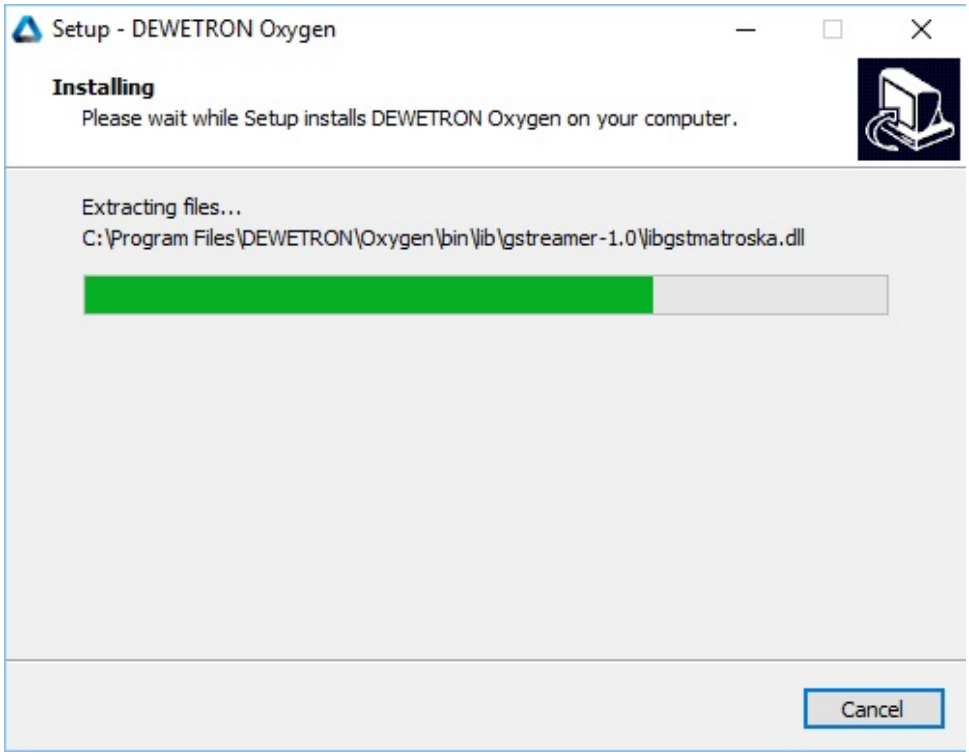


Fig. 2.6: インストール中

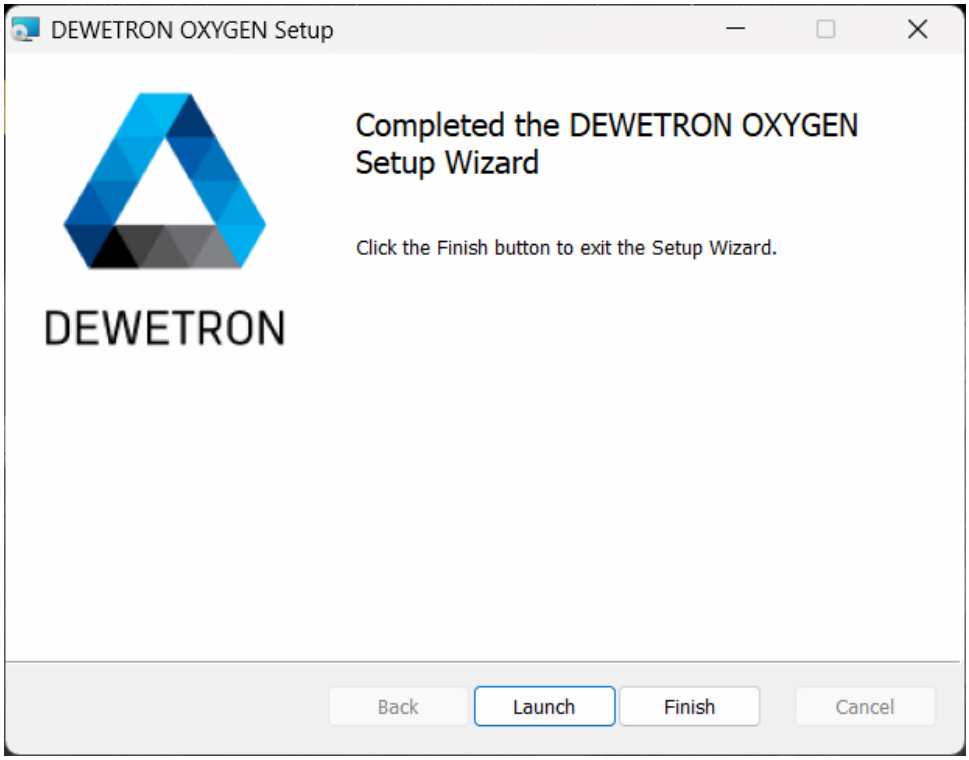


Fig. 2.7: インストール完了

OXYGEN の初回起動時には、Evaluation モードでソフトウェアが開始されます。

Evaluation モードでは、ソフトウェアの性能をテストできるように、すべての機能とオプションが使用可能な状態です。Evaluation モードでの記録時間は 30 秒に制限されています。また、

Evaluation モードで起動された場合、OXYGEN データファイルを読み込めます。データレビュー、解析および後処理に、ソフトウェアライセンスは不要です。

ソフトウェアライセンスは、データを記録するためだけに必要です。

ソフトウェアライセンスの更新は System Information タブでできます（図 Fig. 2.8 を参照）。更新には、DEWETRON から提供された.lic ファイルが必要です。

ライセンスは、インストールメディア USB メモリの \filessoftwareOXYGEN フォルダ内にあります。ライセンスの更新には OXYGEN の再起動が必要です。

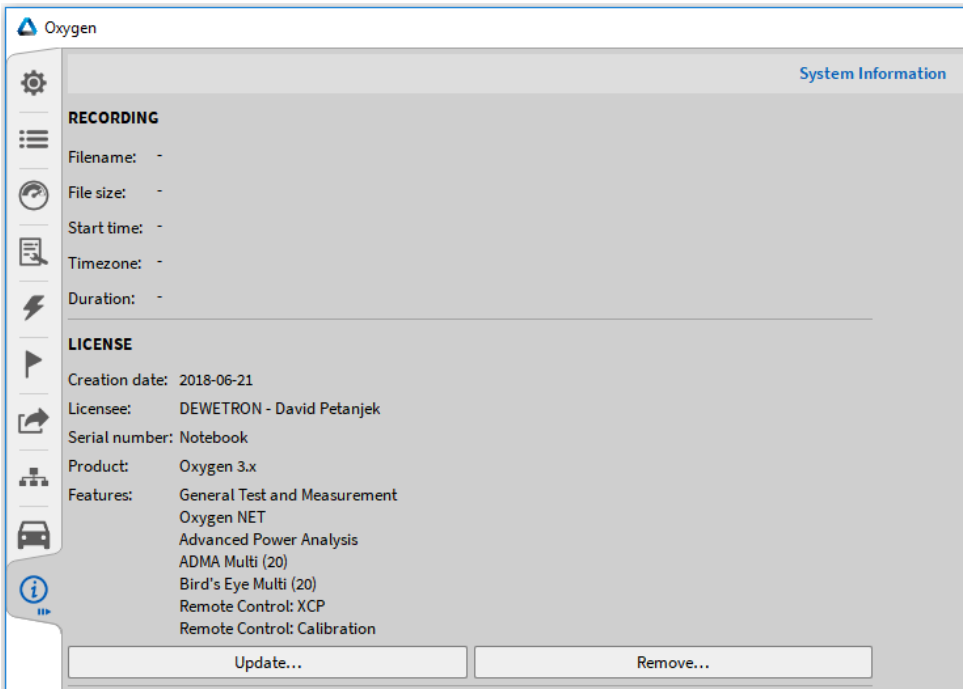


Fig. 2.8: OXYGEN ライセンスの更新

Note: 注意：情報 OXYGEN 6.x 用のライセンスファイルは、OXYGEN 7.x には使用できませんのでご注意ください。

ライセンスのインストール後は、System Information メニューでライセンス情報を確認できます（図 Fig. 2.9 を参照）。

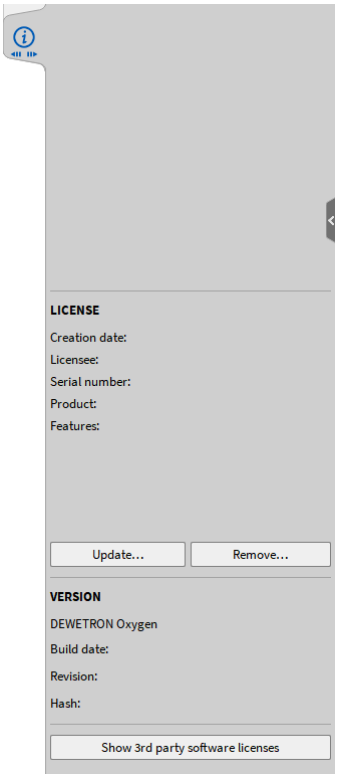


Fig. 2.9: System information メニュー

CHAPTER

THREE

ソフトウェアの概要

3.1 Welcome tour

ソフトウェアを起動すると、自動的に「Welcome tour」が始まり、OXYGEN の基本的な機能について紹介します。最初にウィンドウが表示されます（図 Fig. 3.1 の ① を参照）。

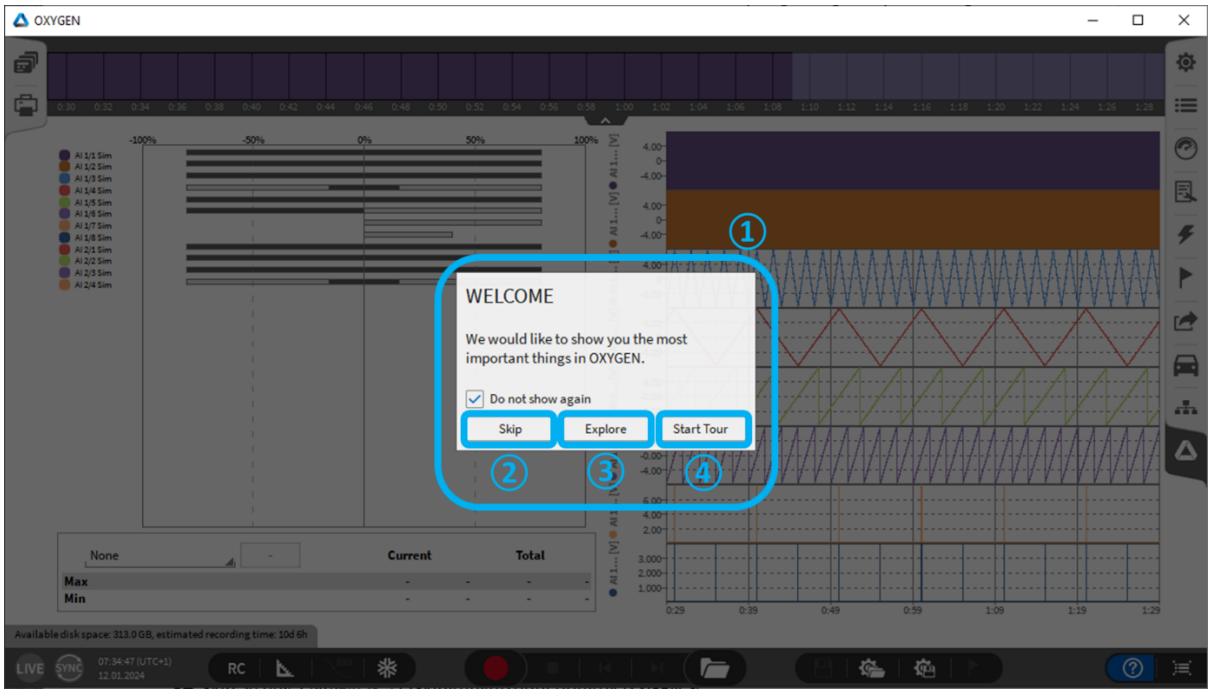


Fig. 3.1: Welcome

OXYGEN の紹介においては、以下のオプションがあります。

- 「Skip」（図 Fig. 3.1 の ② を参照）：OXYGEN の紹介をスキップします。
- 「Explore」（図 Fig. 3.1 の ③ を参照）：OXYGEN の紹介が始まります。測定スクリーン上の利用できるすべてのアイコンとボタンが赤色の枠線で囲まれて表示されます。枠線の領域にマウスカーソルを重ねると、その機能について説明する短い文が表示されます。「x」をクリックすると (図 Fig. 3.2 の ② を参照)、OXYGEN の紹介を終了できます。

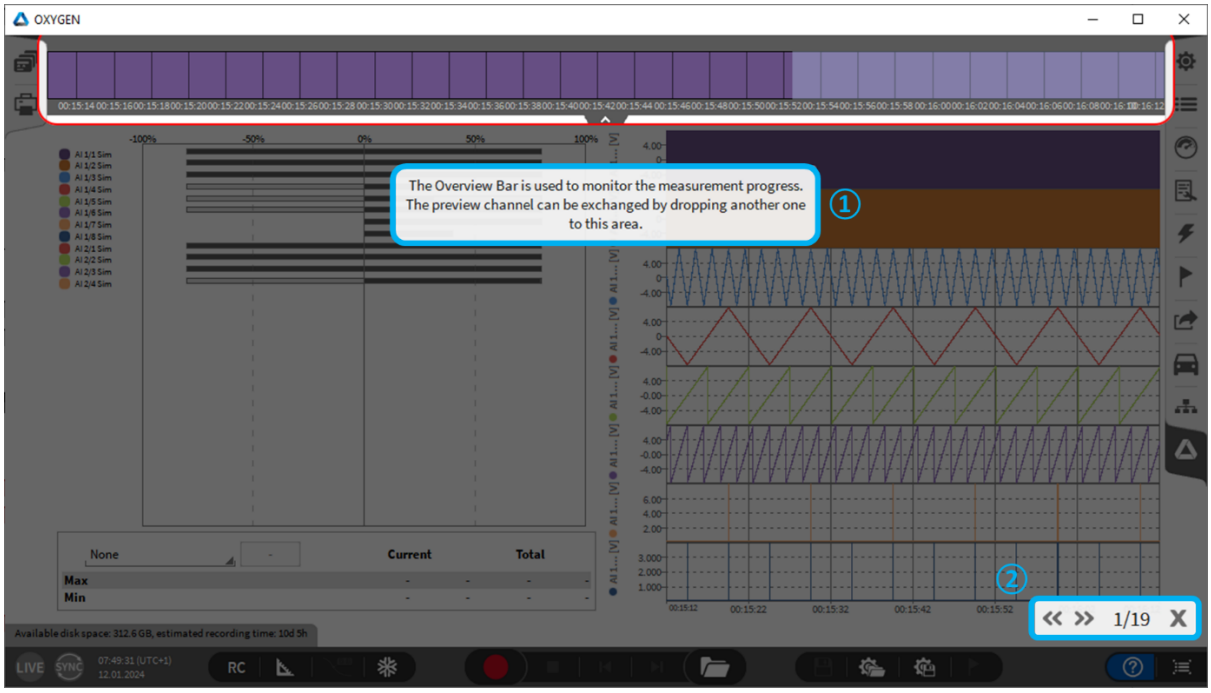


Fig. 3.2: Welcome tour の説明

「Start tour」(図 Fig. 3.1 の ④ を参照): OXYGEN のさまざまな基本機能のガイドを参照できます。「<<」または「>>」をクリックすると (図 Fig. 3.3 の ① を参照)、個々のアイコン、ボタン、画面にジャンプでき、各領域の説明が自動で表示されます。「x」をクリックすると (図 Fig. 3.3 の ① を参照) 、OXYGEN の紹介を終了できます。



Fig. 3.3: Welcome tour の開始

3.2 測定スクリーン

ソフトウェアを起動すると、以下のスクリーンが表示されます。OXYGEN で、直ちにデータの取得が開始されますが、まだ保存されません。

OXYGEN を起動する際にデフォルトの測定スクリーンを有効にするには、対応する Startup Setting にチェックを入れる必要があります (図 Fig. 3.4 を参照)。この設定は、OXYGEN を最初に起動した際にデフォルトで有効になります。

最初の 8 つのアナログ入力チャネルを表示するサチュレーションメーター (サチュレーションメーター を参照) とチャートレコーダ (レコーダ を参照) は、OXYGEN のデフォルトの測定スクリーン (図 Fig. 3.5 を参照) の一部です。

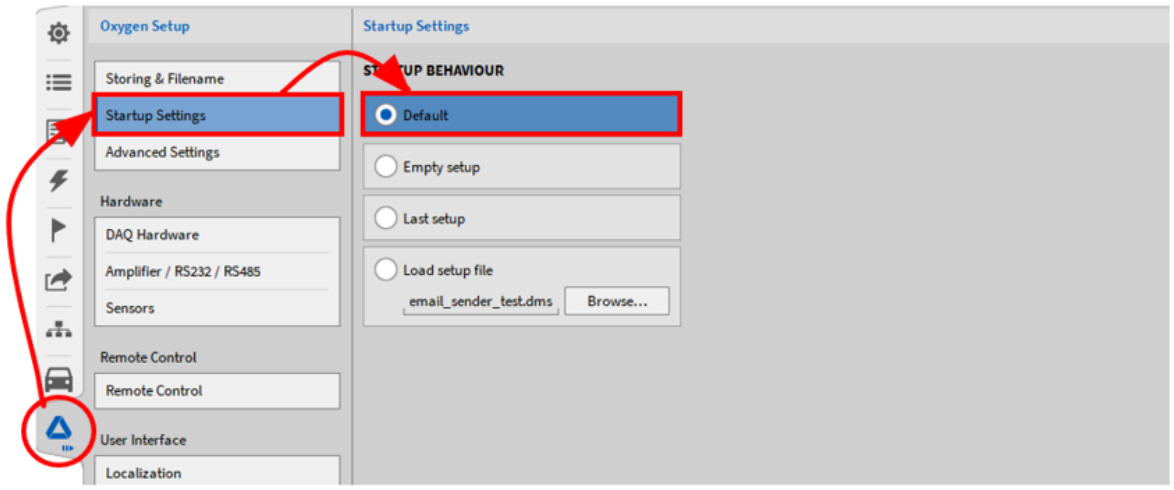


Fig. 3.4: デフォルトの測定スクリーンの自動表示を有効にする設定

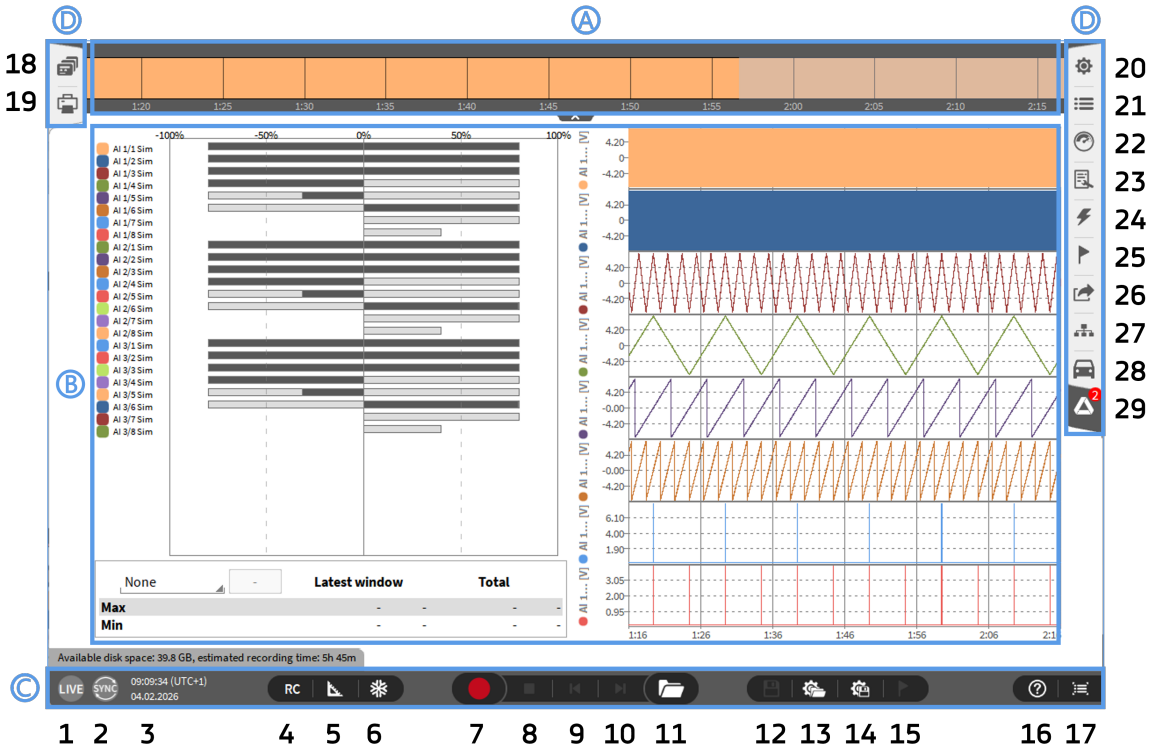


Fig. 3.5: ソフトウェアの概要

Table 3.1: ソフトウェアの概要

番号	名称	番号	名称
A - Overview バー		C - メニュー機能	
•	Overview バー	15	Save setup file ボタン
B - 測定表示		16	Add Marker ボタン
•	測定表示領域	17	Welcome tour ボタン
C - メニュー機能		18	Toggle ボタン
1	モード表示	D - 操作バー	
2	Sync モード表示	19	Screens メニュー
3	時間	20	Reporting メニュー
4	Lock Screen ボタン	21	Measurement Settings メニュー
5	Design モードボタン	22	Data Channels メニュー
6	Data Labels ボタン	23	Instruments メニュー
7	Freeze ボタン	24	Instrument properties メニュー
8	Record ボタン	25	Triggered Events メニュー
9	Stop ボタン	26	Event List メニュー
10	Reverse ボタン	27	Export Settings メニュー
11	Fast forward ボタン	28	OXYGEN-NET メニュー
12	Open data file ボタン	29	概観図
13	Store data ボタン	30	OXYGEN セットアップ
14	Open Setup file ボタン		

3.2.1 Overview バー

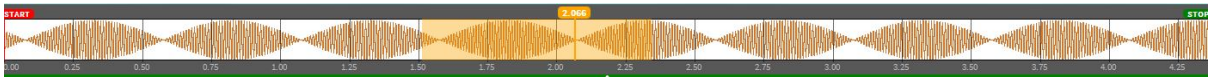


Fig. 3.6: Overview バー

Overview バーには、測定データの大まかな概要が表示されます。選択したデータチャネル 1 つの経時的な傾向を表示できます。データのレビュー時および解析時には、測定ファイルの現在表示されているデータの位置がオレンジ色の四角で示されます (図 Fig. 3.19 を参照)。表示されるチャネルは変更できます。変更するには、Data Channels メニューを開き、表示するチャネルをドラッグ & ドロップして Overview バーに移動させます (図 Fig. 3.6 を参照)。

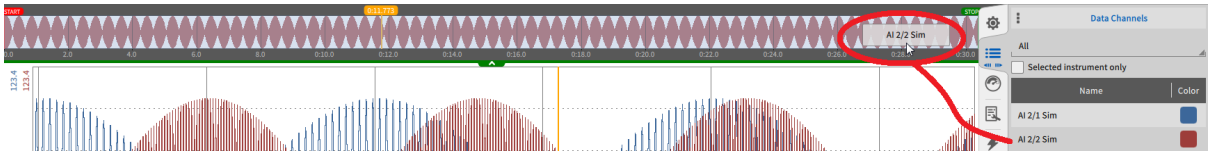


Fig. 3.7: Overview バーで表示されるチャネルの変更

選択した入力チャネル 1 つの経時的な傾向を表示します。

3.2.2 測定表示領域

デフォルトの測定スクリーンのヘッダーには、取得したデータを表示する多数の計測器が表示されます。

- スクリーンに計測器を追加する、またはスクリーン上の計測器を変更する場合は、「計測器の測定スクリーンおよびチャネル割当てへの追加」計測器の測定スクリーンおよびチャネル割当てへの追加 を参照してください。
- 複数のスクリーンを管理する場合は、「Screens メニュー」*SCREENS メニュー* を参照してください。

3.2.3 操作バー

関連するプッシュボタンが配置されています。

Record ボタン

REC モードを開始または一時停止します。

Stop ボタン

実行中の記録を終了します、または PLAY モードがアクティブな場合に LIVE モードに戻ります。

Reverse ボタン

PLAY モードがアクティブな場合にのみ使用できます。このボタンを 1 回クリックすると、カーソルが 5 秒前に戻ります。

Fast forward ボタン

PLAY モードがアクティブな場合にのみ使用できます。このボタンを 1 回クリックすると、カーソルが 5 秒先に進みます。

Open data file ボタン

データファイルを選択するための UI を開き、PLAY モードに切り替えます。

Store data ボタン

PLAY モードで解析中に行った変更をデータファイルに保存します。データファイルは上書きされます。変更した測定ファイルを新しいファイル名で保存するには、Measurement Settings メニューを開いて、Save DMD as…をクリックします。

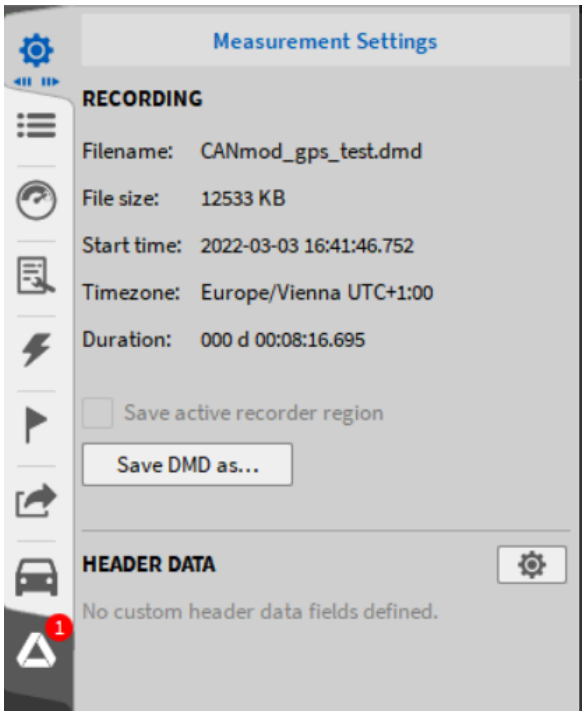


Fig. 3.8: Save DMD as…

Open Setup file ボタン

セットアップファイルを選択するための UI を開きます。詳細は「測定セットアップファイルの保存」測定セットアップファイルの読込み を参照してください。

Save setup file ボタン

ソフトウェアの設定をセットアップファイルに保存します。詳細は「測定セットアップファイルの保存」測定セットアップファイルの保存 を参照してください。

Add Marker ボタン

実測時点にマーカーを追加します。REC モードと PLAY モードで使用できます。

Lock Screen ボタン

測定スクリーンをロックします。

Design モードボタン

Design モードを有効にして、測定スクリーンの配置変更や、スクリーン上への計測器の追加、削除、または変更を行います。詳細は、「計測器の測定スクリーンおよびチャネル割当てへの追加」計測器の測定スクリーンおよびチャネル割当てへの追加 を参照してください。マウスの中央ボタンで Design モードの切替えができます。

Data Labels ボタン

測定ラベルを有効にします。詳細は「マウスオーバー情報」マウスオーバー情報 を参照してください。

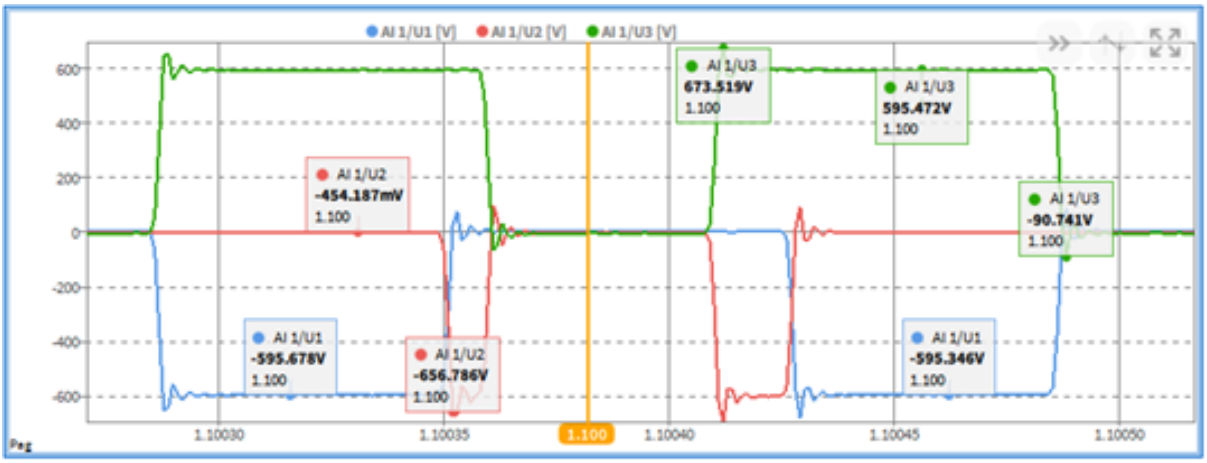


Fig. 3.9: ラベルの有効化

Freeze ボタン

現在のスクリーンを固定します。

モード表示

現在のソフトウェア表示モードを示します。OXYGEN には、3 種類の操作モード（LIVE、REC、PLAY）があります。操作バーに、現在のソフトウェアモードが表示されます (図 Fig. 3.5 の ① を参照)。各モードのプロパティを、以下のセクションで説明します。- LIVE モード：OXYGEN では、データを取得・表示しているだけの状態であり、まだデータファイルに保存していません。LIVE モードは、OXYGEN を起動したとき、測定を停止したとき、データファイルを閉じたときに有効になります。

- REC モード：OXYGEN では、データを取得してデータファイルにそのデータを保存しています。REC モードのときには、操作バーの上方に赤色の線が表示されます。OXYGEN は自動的にデータをデータファイルに保存します。取得したデータをファイルに保存するための明示的なコマンドは必要ありません。データ保存設定を変更する場合は、「一般設定」一般設定 を参照してください。
- PLAY モード：データをレビュー、解析、エクスポートするためのモードです。PLAY モードは、データファイルを読み込んだ後に有効となります。PLAY モードのときには、操作バーの上方に緑色の線が表示されます。

Sync モード表示

ソフトウェアの現在の Sync ステータスを示します。

時間

現在の時刻、タイムゾーン、日付を表示します。ドラッグ＆ドロップで測定スクリーン上に表示できます。詳細は「テキスト計測器」テキスト計測器 を参照してください。

Toggle ボタン

Data Channels メニューに素早くアクセスでき、現在のスクリーンと Data Channel リストを切り替えます。

3.2.4 メニュー機能

Measurement Settings メニュー

System Settings メニューを開きます。詳細は、「Measurement settings」*Measurement settings* を参照してください。

Data Channels メニュー

Data Channels メニューを開きます。詳細は、「Data Channels メニュー」*DATA CHANNELS メニュー* を参照してください。

Instruments メニュー

Instruments メニューを開きます。詳細は、「計測器と計測器プロパティ」測器と計測器プロパティ を参照してください。

Instrument Properties メニュー

選択した計測器のプロパティを開きます。詳細は、「計測器と計測器プロパティ」測器と計測器プロパティ を参照してください。Instrument Properties メニューは、目的の計測器をダブルクリックして開くこともできます。

Triggered Events メニュー

Triggered Events メニューを開きます。詳細は、「Triggered Events」*Triggered Events* を参照してください。

Event List メニュー

Event List メニューを開きます。詳細は、「Event List」*Event List* を参照してください。

Export Settings メニュー

Export Settings メニューを開きます。詳細は、「Export Settings」エクスポート設定 を参照してください。

OXYGEN-NET メニュー

OXYGEN-NET メニューを開きます。詳細は、「OXYGEN-NET」*OXYGEN-NET* を参照してください。

OXYGEN セットアップ

ソフトウェアのライセンスとソフトウェアバージョンに関する情報が記載されている System Information を開きます。

Screens メニュー

Screens メニューを開きます。詳細は、「Screens メニュー」*SCREENS メニュー* を参照してください。

Reporting メニュー

Reporting メニューを開きます。詳細は、「Reporting ツール」*REPORTING ツール* を参照してください。

3.3 OXYGEN ソフトウェアの操作法

3.3.1 オンラインとオフラインによるデータ処理

このチャプターでは、オンラインによるデータ処理とオフラインによるデータ処理の違いについて説明します。操作バー操作バー で説明したように、3 種類の動作モード（LIVE、REC、PLAY）があります。

LIVE モードで実行および設定するすべてのデータ処理を、オンラインデータ処理と呼びます。OXYGEN ではデータを取得して、Formula チャネルなどを作成し、セットアップに保存されますが、まだデータは記録されていません。これらのチャネルは後処理では削除できません。

記録後に後処理で行われるすべてのデータ処理を、オフラインデータ処理と呼びます。測定ファイルをレビューする場合は、PLAY モードで OXYGEN を開きます。PLAY モードは、データをレビュー、解析、エクスポートするためのモードです。これらのチャネルは、ファイルを最初に閉じるまで、またチャネルを作成する時点まで削除できます。チャネルは、測定ファイルから新しいセットアップファイルを作成しない限り、セットアップに保存されません (図 Fig. 3.18 の ⑤ を参照)。

オンラインで作成したチャネルとオフラインで作成したチャネルの区別は、チャネルリスト内の Stored に表示される色の違いでも確認できます。Stored の表示では、オンラインで作成されたチャネルが赤色に、オフラインで作成されたチャネルが緑色になります。図 Fig. 3.10 に示すように Statistics チャネルはいずれも記録が開始される前、つまり OXYGEN の LIVE モードで作成されました。Formula チャネル 2 つは、記録後に、すなわち OXYGEN でファイルを再度開いたときに作成されました。

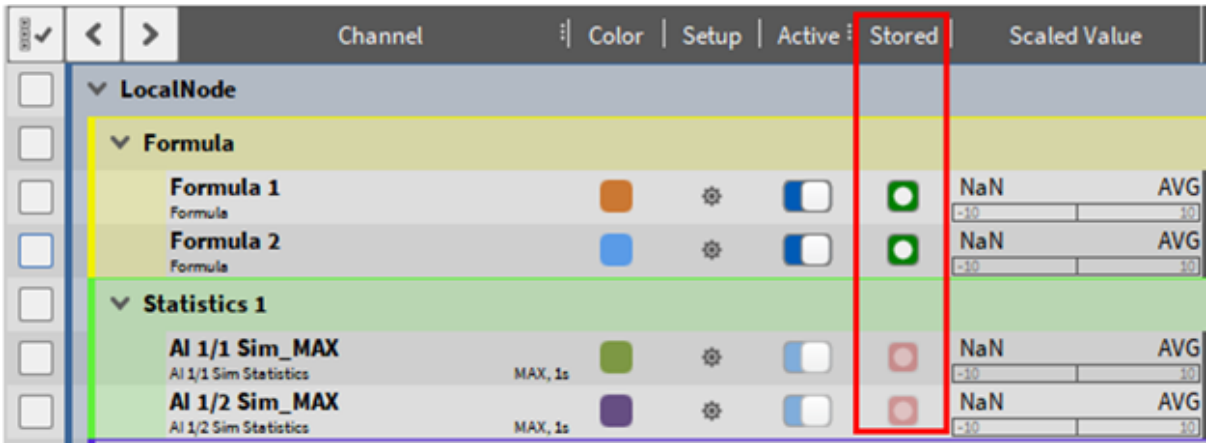


Fig. 3.10: オンラインで作成されたチャネルとオフラインで作成されたチャネルを異なる色で Stored に表示

3.3.2 測定セットアップファイルの保存

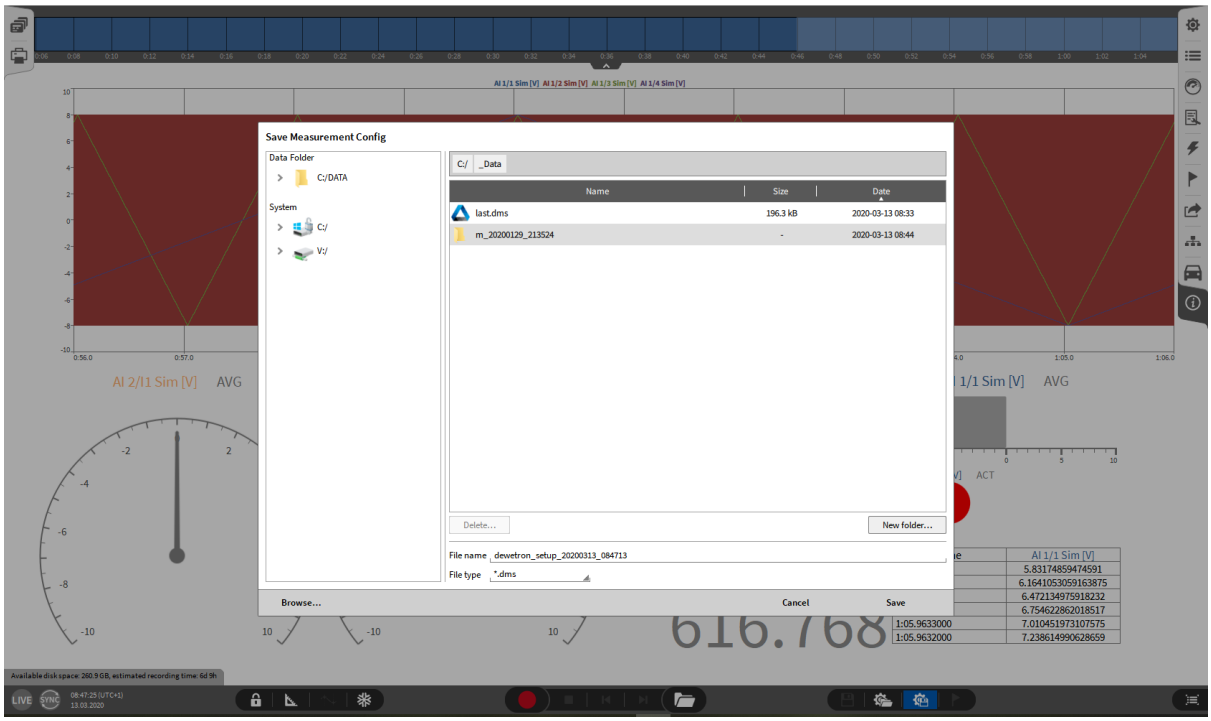


Fig. 3.11: オンラインで作成されたチャネルとオフラインで作成されたチャネルを異なる色で Stored に表示

測定セットアップファイルを保存するには、以下のように進めます。

1. 操作バーの歯車とフロッピーディスクのアイコンをタッチまたは左クリックします (図 Fig. 3.11 または図 Fig. 3.5 の ⑮ を参照)。
2. このアイコンを選択すると、Save Measurement Config ダイアログが表示されます。
3. このダイアログ内にある Data フォルダを選択して、New folder を作成するか、または Browse ボタンをクリックして Windows エクスプローラーダイアログを開き、保存場所を選択します。
4. File Name を定義し、Save ボタンをクリックすると、現在のソフトウェア設定がセットアップファイルに保存されます。

3.3.3 測定セットアップファイルの読込み

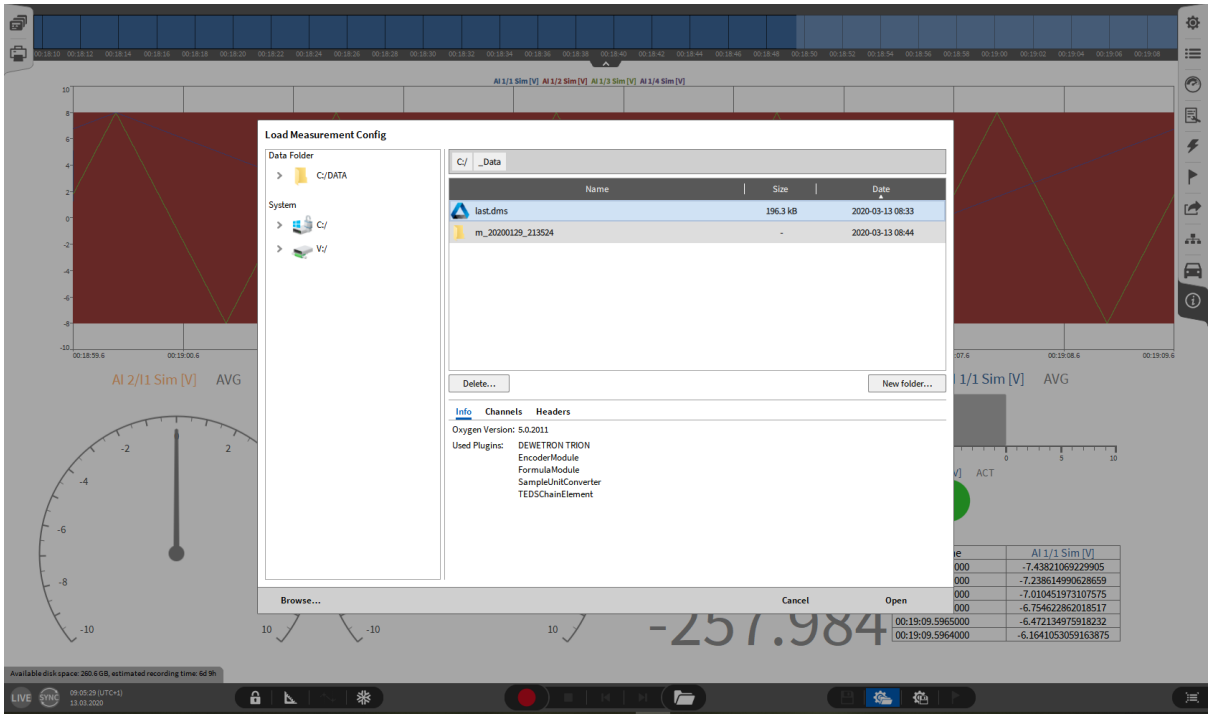


Fig. 3.12: セットアップファイルの読み込み

1. 一番下のツールバーにある歯車とフォルダのアイコンをタッチまたは左クリックします (図:numref:*load_setup* 図 Fig. 3.5 の ⑭ を参照)。
2. このアイコンを選択すると、Load Measurement Config ダイアログが表示されます。
3. このダイアログ内で、開きたい測定セットアップを選択できます。正しいファイルを簡単に探せるように、Info、Channels および Headers には、ファイルに関する詳細な情報が表示されます。
4. Browse ボタンをクリックすると、Windows エクスプローラーのダイアログが開き、別のフォルダの保管場所を簡単に調べられます。
5. Open ボタンで、選択したセットアップファイルを開けます。
6. 測定ハードウェアが、セットアップファイルに保存されているハードウェアと一致しない場合、Hardware Match ダイアログが開きます (図 Fig. 3.13 を参照)。このダイアログ内で、セットアップファイルを開く前に、接続されているハードウェアとセットアップファイルに保存されているハードウェアとを再整合できます。同一の TRION モジュールは自動的にマッチングされます。または Auto ボタンを使用してください (図 Fig. 3.13 を参照)。Clear をクリックすると、これまで整合していた完全一致が削除されます。すべての必要なチャネルを接続した後、Apply をクリックして、セットアップの読み込みを続けます。

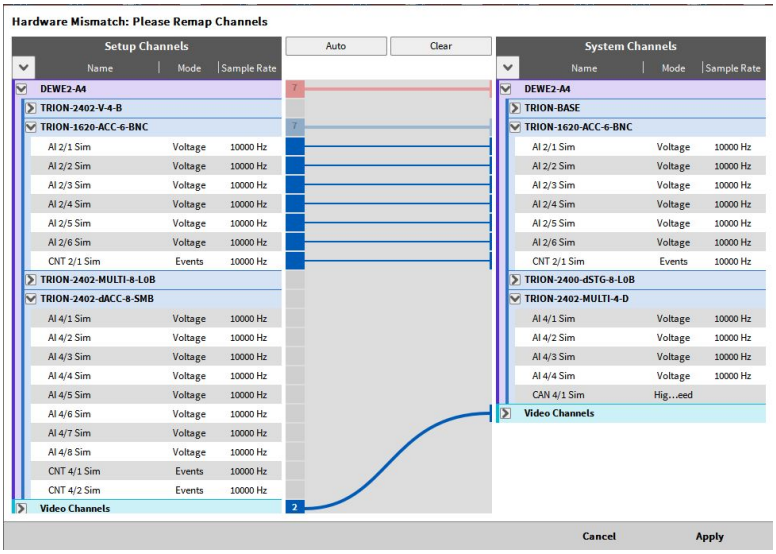


Fig. 3.13: Hardware Mismatch ダイアログ

実際のハードウェアが、セットアップファイルのハードウェアと一致している場合であっても、Hardware Mismatch ダイアログを強制的に表示できます。OXYGEN セットアップを開く際に、Show channel mapping dialog にチェックを入れることで表示できます (図 Fig. 3.14 を参照)。

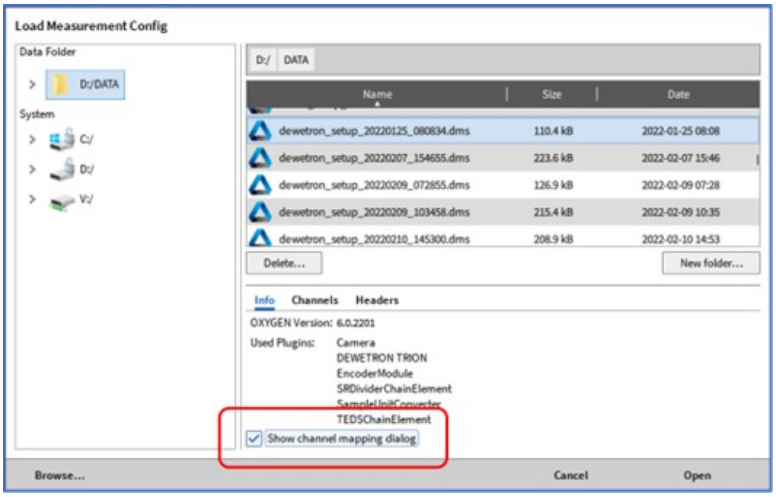


Fig. 3.14: Hardware Mismatch ダイアログの強制表示

3.3.4 データファイルのレビュー (PLAY モード)

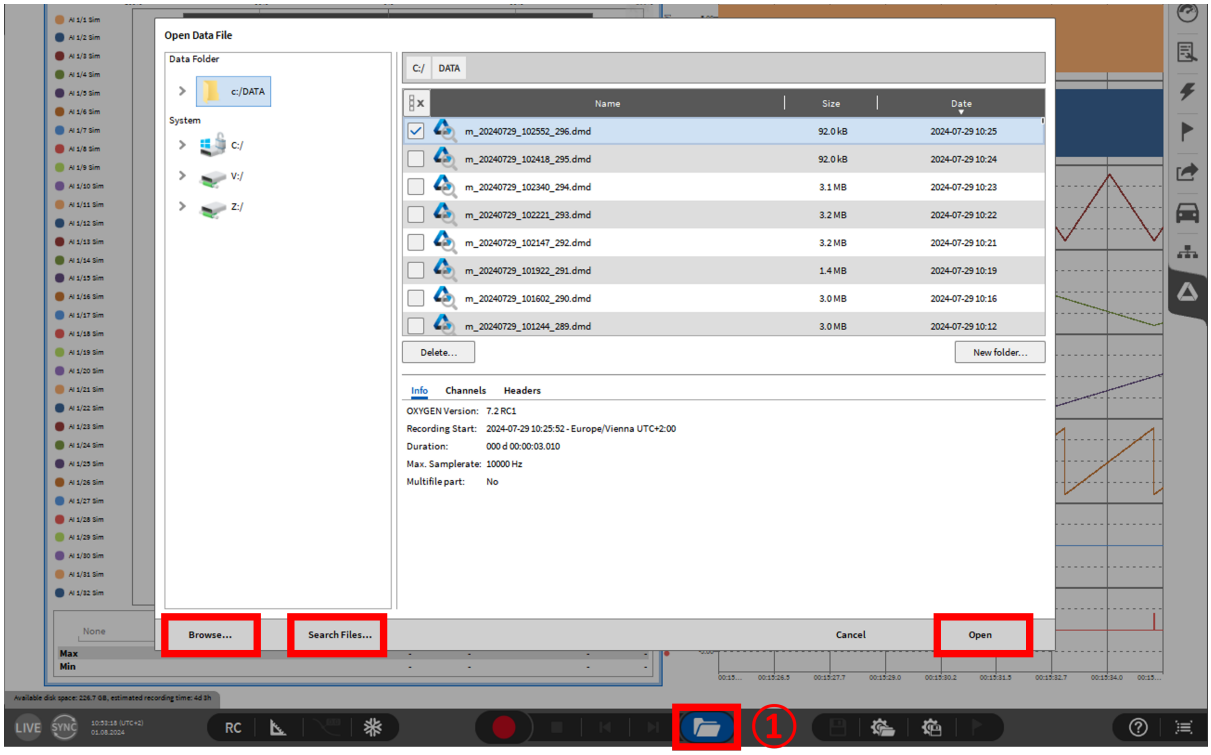


Fig. 3.15: データファイルを開く

1. 操作バーのフォルダアイコンをタッチまたは左クリックします (図の ① Fig. 3.15 または図の ⑫ Fig. 3.5 を参照)。
2. このアイコンをクリックすると、Open Data File ダイアログが表示されます。
3. メニューの左側にある目的の Data Folder を選択します。
4. Data Folder を選択すると、Data ファイルリストに *.dmd が表示されます。データファイルには名称、サイズ、記録日が表示されています。
5. このダイアログ内で、開きたい Data ファイルを選択できます。正しいファイルを簡単に探せるように、Info、Channels および Headers には、ファイルに関する詳細な情報が表示されます。
6. 「Browse…」ボタンをクリックすると、Windows エクスプローラーのダイアログが開き、該当する Data Folder を参照できます。
7. 「Search Files…」ボタンをクリックすると、AND 条件や OR 条件でデータファイルの絞込み検索ができるダイアログウィンドウが開きます。検索条件は連続して使用できません。AND から OR に切り替えるには、AND をクリックするだけです (図 Fig. 3.16 を参照)。

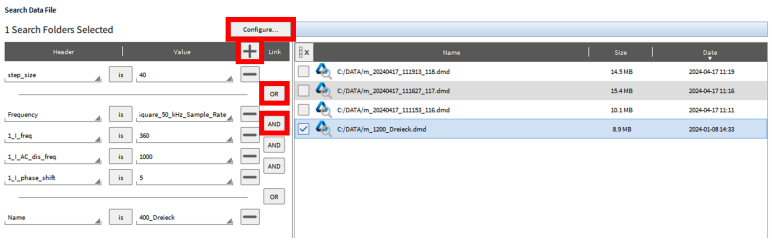


Fig. 3.16: ファイルの絞込み検索オプション

8. 「Configure…」ボタンを使用すると、スキャン対象とする追加のフォルダや、データファイルのスキャン対象にサブフォルダを含めるかどうかを指定できます。(図 Fig. 3.17 を参照)。

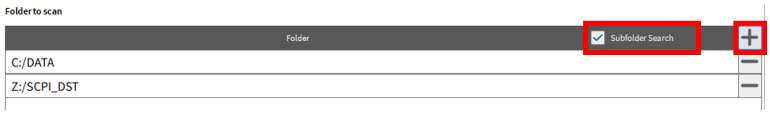


Fig. 3.17: スキャンするフォルダと、オプションのサブフォルダの構成

9. スキャンするフォルダと、オプションのサブフォルダの構成 (図 Fig. 3.15 を参照)。
10. 新しく開いたデータファイルの一番上に Overview バーが配置されます (図 Fig. 3.18 または図 Fig. 3.5 の ⍰ を参照)。Overview バーには、この測定中に発生したイベントが表示されます。例えば、開始、一時停止、再開、現在の再生時間の位置、記録の終了などです。
11. スクリーンの一番下にある緑色の PLAY ボタン (図 Fig. 3.18 の ① を参照) をクリックすると、再生位置を示す黄色のカーソルがスクリーン上を移動し、スクリーン上に現在の表示されているデータがアクティブになり、その再生位置に現在のデータが表示されます。
12. Speed ボタンをクリックすると、再生速度を変更できます (図の ②:num-ref:*loaded_data_file* または図 Fig. 3.19 を参照)。表示中のボタンから速度を選択するか、または 1000x～1/1000x の範囲で独自の値をフィールドに入力します。注意：音声の再生は、再生速度が 1x(本来の速度) の場合にのみ使用できます。
13. データファイルのレビューが終了したら、操作バーの Save ボタンをクリックしてファイルを保存するか、または小さな Measurement settings メニューを開いて Save DMD as をクリックし、新しい名称を付けてファイルを保存します。Speed ボタンの右側にある Eject ボタン (図の ③ Fig. 3.18 を参照) をクリックします。データファイルの保存を望まない場合は、Eject ボタンをクリックして、表示されたポップアップウィンドウで Discard を選択します。その後、OXYGEN は再び LIVE モードになり、データの取得を開始します。

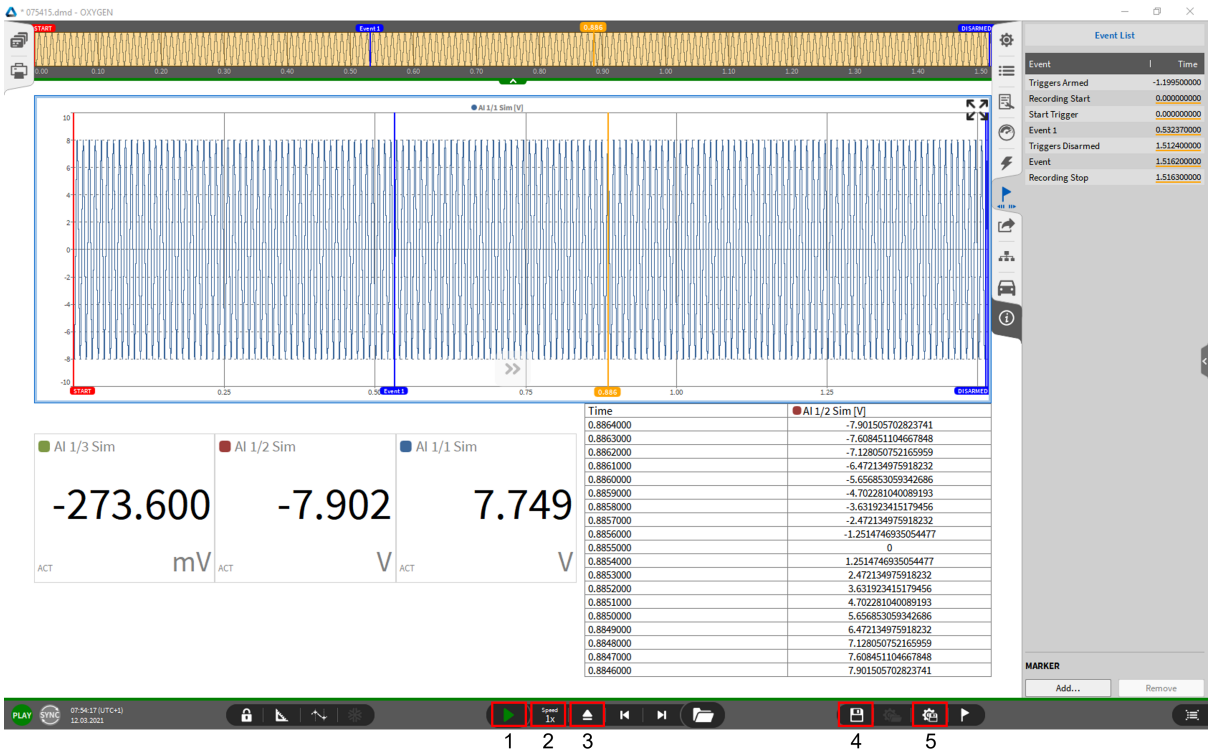


Fig. 3.18: 読み込んだデータファイル–概要



Fig. 3.19: データファイルの再生速度の変更

Note:

- PLAY モードでも、Design モードを有効にして計測器を追加、移動、削除できます。詳細については、「計測器の測定スクリーンおよびチャネル割当てへの追加」を参照してください。
- 測定中に発生したさまざまなイベントをすべて確認できるため、再生時にはレコーダ計測器が非常に有用です。
- Event List メニュー (図 Fig. 3.18 を参照) は、すべてのイベントとイベントが発生した時点をリストに明確に示すものです。イベントにマーカーを追加するには、「Event List」*Event List* を参照してください。
- フロッピーディスクボタン (図 Fig. 3.18 の ④ を参照) を押すことで、解析中にデータファイルに加えた変更をデータファイルに保存できます。
- 歯車とフロッピーディスクのボタン (図 Fig. 3.18 の ⑤ を参照) を押すことで、データファイルの設定に基づき設定ファイルを作成できます。

3.3.5 メニュー位置の順序のカスタマイズ

OXYGEN では、ソフトウェアの操作感をカスタマイズできます。反対側のサイドバーにあるメニュー選択パネルの順序の並べ替えができます。そうすることで、複数のメニューを同時に開けます。順序を変更するには、各メニューを選択して、マウスボタンを 1 秒間押し続けます。そうすると、メニューアイコンの背景が青色になります。ユーザーはボタンを押したままの状態で、そのメニューを希望する位置に移動します。右サイドバーのメニューを左サイドバーに移動することも、その逆も可能です。

Note:

- 一度変更してしまうと、メニューをデフォルトの順序に戻すのが難しいこともあります。メニューの配置をリセットするには、System Settings > UI Options に進み、Sidebar position セクションにある Reset ボタンをクリックします（図 ① Fig. 3.20 の ① を参照）。
- 右側のサイドバーと左側のサイドバーを入れ替えることもできます。入れ替えるには、再度 System Settings > UI Options に進み、Sidebar position にある Left side をクリックします (図の ② Fig. 3.20 を参照)。
- メニューサイドバーの幅も変更できます。

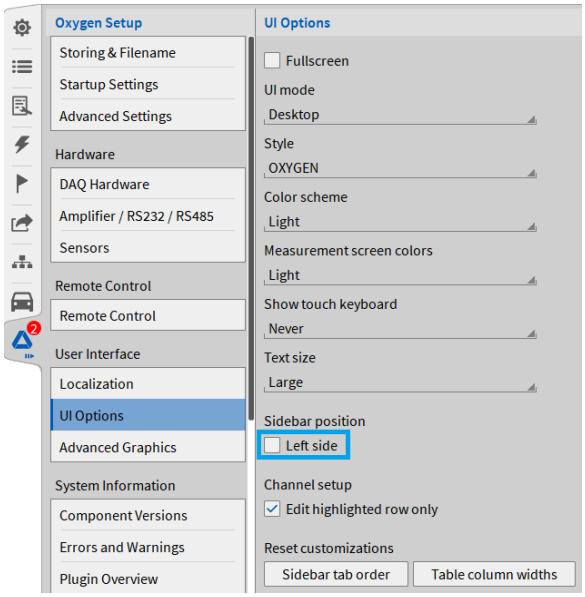


Fig. 3.20: サイドバーの配置のリセット

3.3.6 OXYGEN のショートカット

OXYGEN を使用する際に、以下のショートカットが役立ちます。

Table 3.2: OXYGEN のショートカット

ショートカット	効果
Ctrl + Q	OXYGEN を閉じる
Ctrl + O	記録（データファイル）を開く
Ctrl + A	すべて選択（Screens、Instruments）
Ctrl + S	LIVE モードで測定セットアップ（*.dms）を保存する、または PLAY モードで現在開いているデータファイル（*.dmd）を保存する
Ctrl + F	チャネルリストと直前に使用していたスクリーンを切り替える
Ctrl + C	計測器、チャネル設定などをコピーする
Ctrl + V	クリップボードから貼り付ける
F11	フルスクリーンモードを有効にする

3.3.7 OXYGEN viewer

- 測定ファイルを開くと、OXYGEN Viewer でファイルが読み込まれます。1 つの OXYGEN インスタンスで、複数の OXYGEN Viewer を同時に開けます。測定ファイルを開くには、ファイルをダブルクリックするだけです。Fig. 3.21 のように、「Viewer」と記されたスプラッシュスクリーンが開きます。

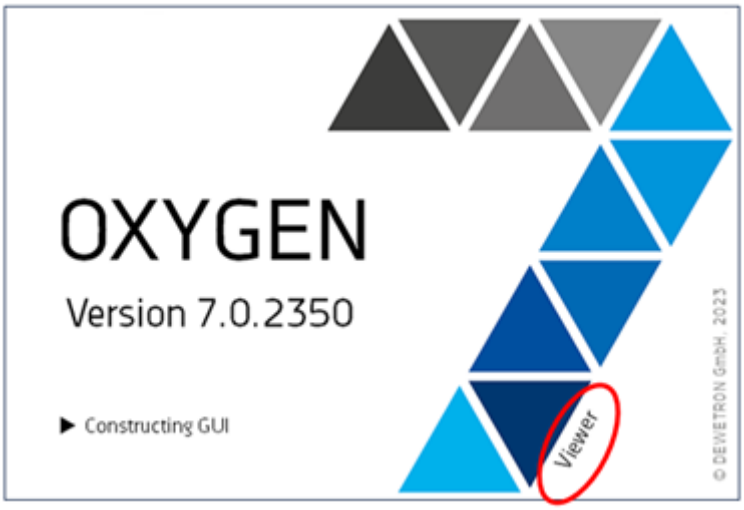


Fig. 3.21: OXYGEN Viewer のスプラッシュスクリーン

- データを記録するコア機能は、OXYGEN 本体のウィンドウでしか使用できませんが、後処理機能のような他のすべての機能が Viewer モードでも使用できます。また、記録中でも、Viewer を開くことですでに記録したデータファイルを Viewer モードで確認できます。
- Viewer モードでデータファイルを開いて再度取り出すと (図 Fig. 3.18 の ② を参照)、図 Fig. 3.22 に示すように、操作バーの上方に通知が表示されます。別のデータファイルを開くことで、解析とレビューができます。

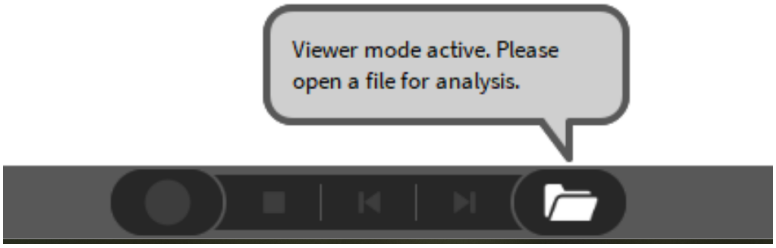


Fig. 3.22: OXYGEN Viewer の通知

Note: 注意：複数の OXYGEN Viewer ウィンドウを同時に開けます。

CHAPTER

FOUR

ハードウェア設定

さまざまなハードウェアタイプの使用状況を、System Settings 内にある DAQ Hardware 設定で有効または無効にできます。アクセスするには、System Settings をフルスクリーン表示に展開する必要があります。

4.1 OXYGEN での TRION ハードウェアの使用

- TRION ハードウェア用のドライバがインストールされていることを確認します。インストーラの名称は *DEWETRON-TRION-Applications-x64.exe* で、計測システムに付属しているインストールメディア USB メモリの *\files\drivers\2_daqboards\dewetron\trion_driver\DEWETRON TRION Rx.x* フォルダ内にあります。
- ドライバが正しくインストールされている場合、Windows のスタートメニューに DEWE2 Explorer が表示されます。
- System Settings の DAQ Hardware 設定に進み、TRION シリーズが有効になっていることを確認します (図 Fig. 4.1 を参照)。アプリケーションを再起動すると変更が有効になります。

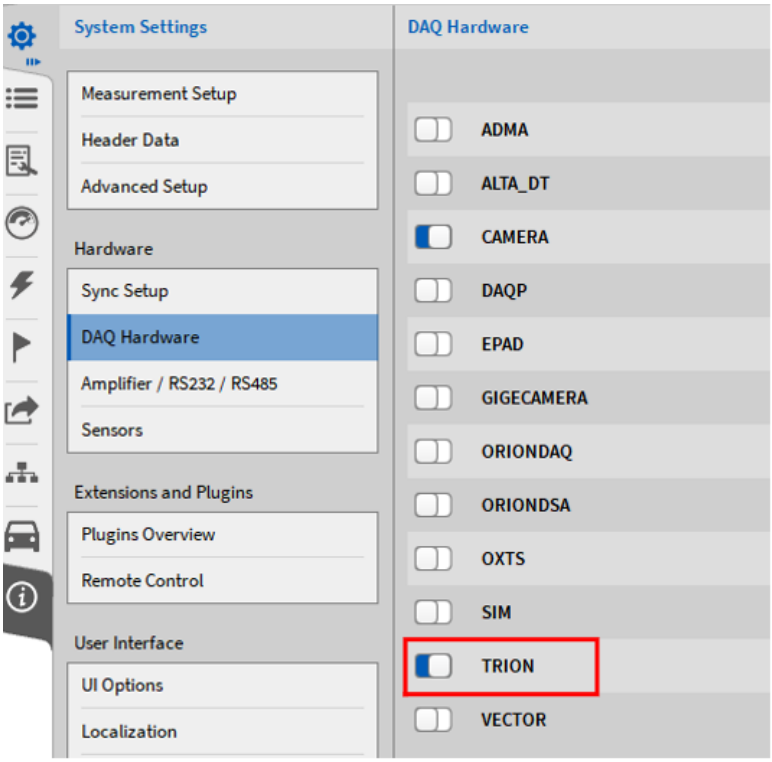


Fig. 4.1: DAQ Hardware 設定での TRION シリーズの有効化

- 接続済み TRION ハードウェアのチャネルがチャネルリストに表示され、編集可能になります (図 Fig. 4.2 を参照)。

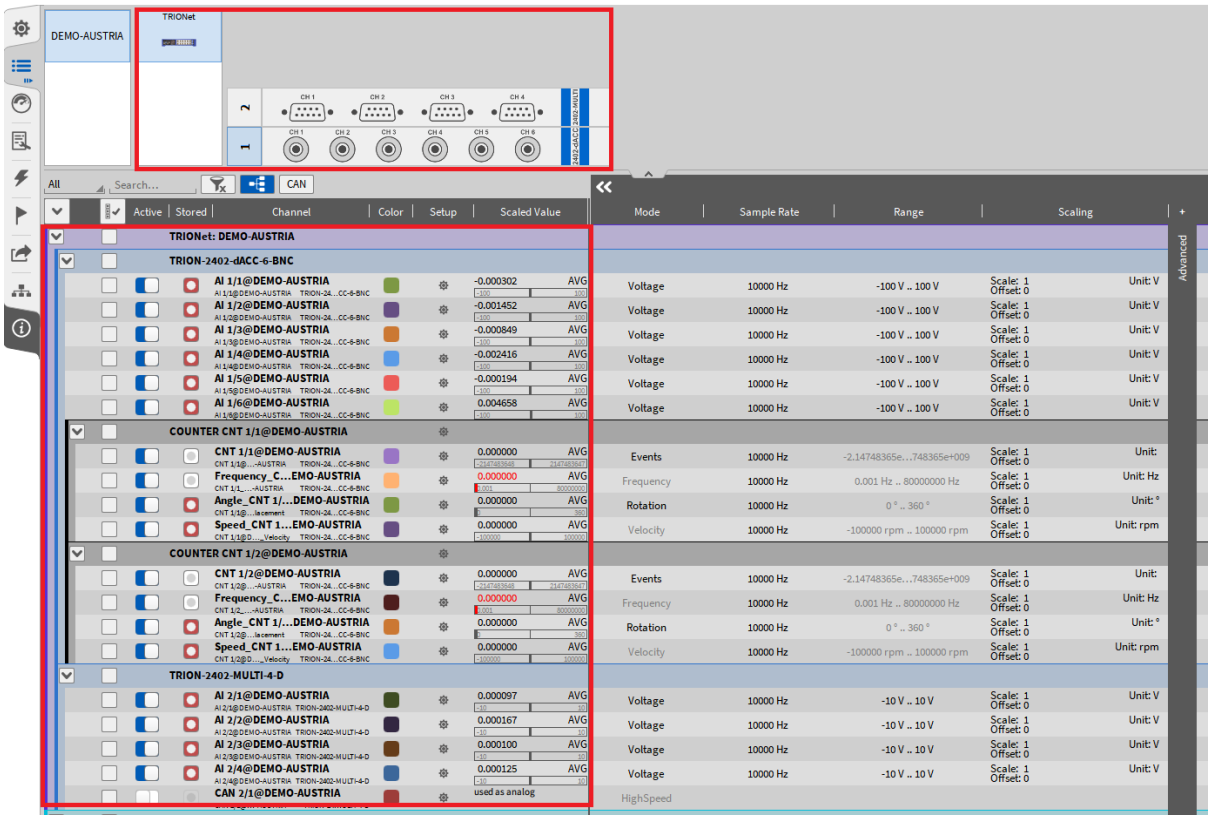


Fig. 4.2: チャネルリストに表示された接続済み TRION ハードウェアの概要

4.2 OXYGEN での TRION3-AOUT-8 の使用

このセクションでは、OXYGEN の TRION3-AOUT モジュール用のソフトウェア機能について説明します。これらの機能を使用するためには、TRION3-AOUT モジュールを TRION3-18xx-MULTI モジュールおよび OXYGEN 5.4 以上のバージョンと併せて使用する必要があります。このモジュール 2 種類の構成は工場設定に限定されるため、ユーザーによる変更はできません。

ハードウェア機能の詳細な説明は、当社ウェブサイト www.DEWETRON.com に掲載されている TRION3-AOUT データシートを参照してください。

TRION3-AOUT-8 モジュールには、以下の 2 つの機能があります。

- 条件付き信号出力
- 計算チャネル出力

条件付き信号出力

ここでは TRION3-18xx-MULTI の各条件付きアナログ入力の直接出力または処理後の出力を利用できます。これは、±5 V、±10 V または 0-10 V のアナログ信号を、直接出力、または処理後の出力と同一範囲の RMS や平均値として使用できます。

計算チャネル出力

いずれかのチャネルまたは TRION3-18xx-MULTI を使用して、FPGA で基本的な計算を行い、その結果を ±5 V、±10 V または 0-10 V のアナログ信号として出力できます。

これら 2 種類の機能は、OXYGEN で使用できる以下の 4 種類のモードから使用できます。

- Monitor Output
- Math Output
- Constant Output
- Function Generator

図 Fig. 4.3 に示す小さな歯車ボタンをクリックすると、各チャネルのチャネル設定を開けます。

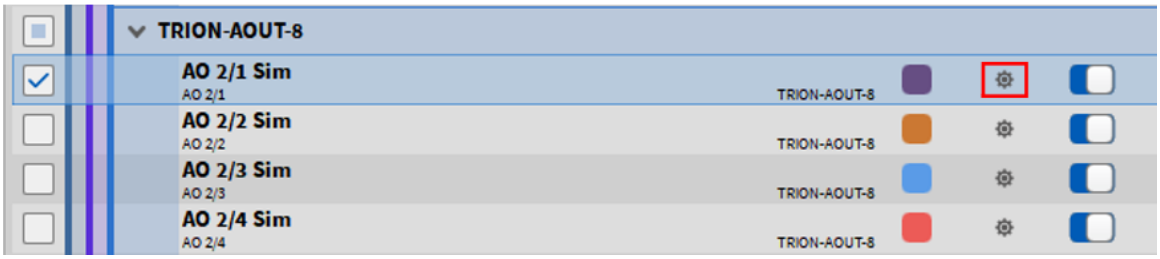


Fig. 4.3: TRION3-AOUT モジュールのチャネル設定を開く

図 Fig. 4.4 に示すように、設定は、output amplifier options、mode settings、scaling information の 3 セクションに分かれています。

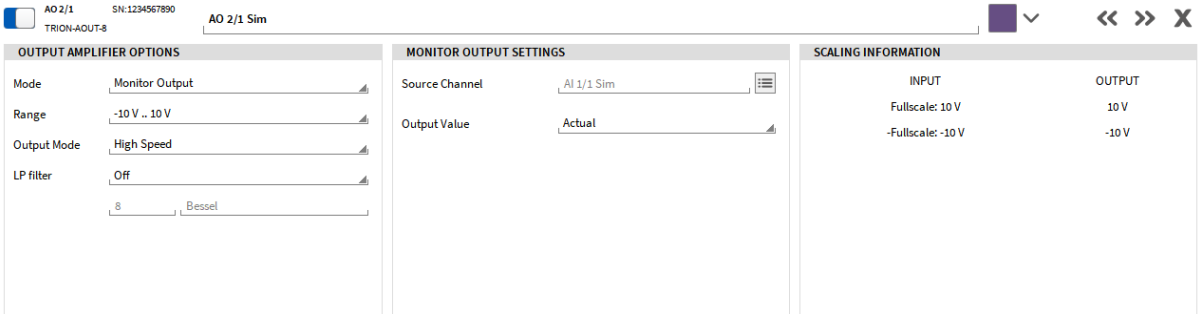


Fig. 4.4: TRION3-AOUT モジュールのチャネル設定

Output amplifier options では、一致するモードを選択できます。以下で、各モードと対応する設定について説明します。

ここでは出力の Range も、±5 V、±10 V、0-5 V、0-10 V、±30 mA または 0-30 mA の中から選択できます。

Output モードでは、2 種類のオプション（High-Speed または High-Resolution）を選択できます。以下の表で、2 種類のモードの違いを説明します。

Table 4.1: TRION3-AOUT モジュールの「高速モード」と「高解像度モード」の違い

	High-speed モード	High-resolution モード
更新速度	2.5 MS/s	500 kS/s
分解能	16-bit	32-bit
待ち時間	<5 µs	<100 µs

このセクションでは、ローパスフィルタも遮断周波数およびフィルタ特性とともに選択できます。

TRION3-18xx-MULTI モジュールの範囲が TRION3-AOUT モジュールの出力可能範囲を超える場合、それに従って信号のスケールが調整されます。Scaling Information セクションでこのスケーリング情報を確認できます。範囲を超えた場合の例を、以下の図 Fig. 4.5 に示します。

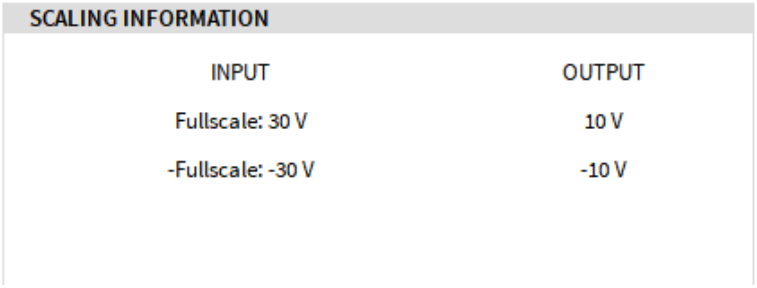


Fig. 4.5: 範囲を超えた場合のスケーリング情報

4.2.1 Monitor Output

図 Fig. 4.6 に、Monitor Output モードで利用できる設定を示します。このモードでは、さまざまな出力値として、TRION3-18xx-MULTI モジュールの入力チャネルを監視できます。図 4.6:numref:*monitor_settings*`の赤色の印を付けたボタンをクリックすると、入力チャネルを選択できます。図:*numref:`source_monitor_output* には、対応する入力チャネルを選択するために開いたダイアログを示します。選択できるチャネルは 1 つのみです。

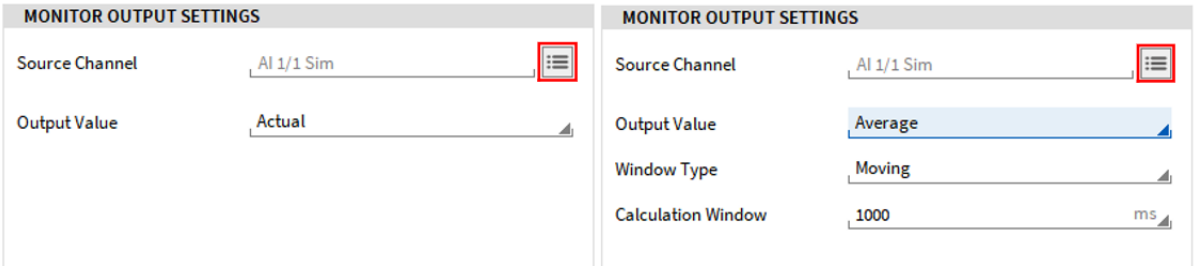


Fig. 4.6: Monitor Output settings

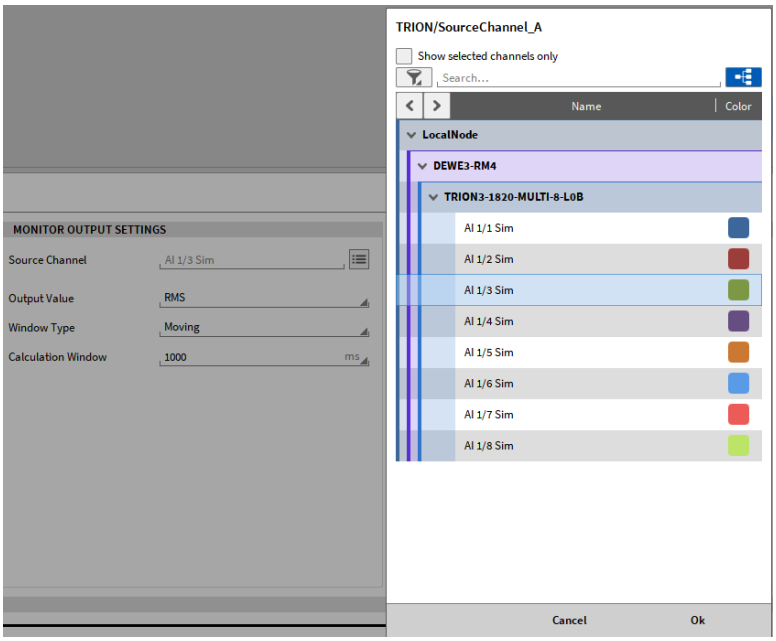


Fig. 4.7: Monitor Output モードの入力チャネル選択

TRION3-18xx-MULTI モジュールの入力チャネルの実測値、平均値、または RMS 値を出力できます。平均値または RMS 値を選択すると、図 Fig. 4.6 の右側に示すように、2 つの追加設定を利用できます。Window Type には Fixed または Moving があります。Calculation Window では、ドロップダウンリストから値を選択することも、手動で値を入力することもできます。

4.2.2 Math Output

図 Fig. 4.8 に、Math Output モードの設定を示します。ここでも、図 Fig. 4.8 に示す赤色で印を付けたボタンをクリックして、2 種類の入力チャネルを選択できます。2 種類の入力チャネルでは、以下の 3 種類の数学演算を使用できます。

- A + B
- A −B
- A * B

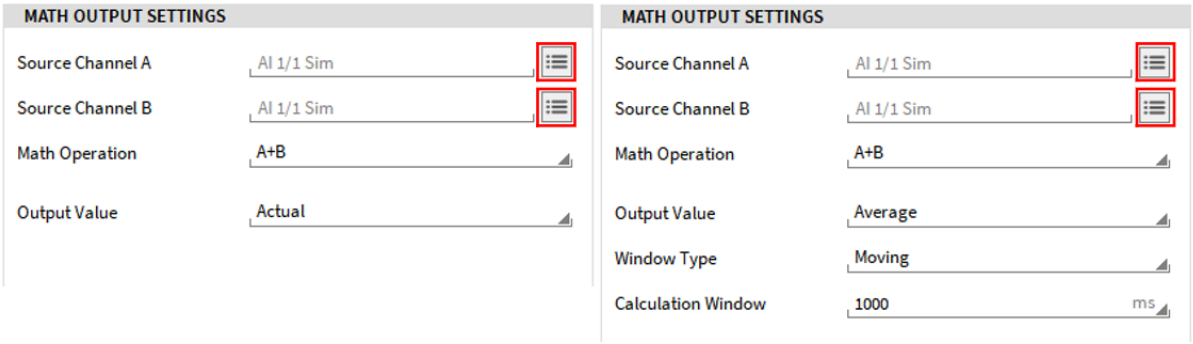


Fig. 4.8: Math Output の設定

演算結果の実測値、平均値、または RMS 値を出力できます。平均値または RMS 値を選択すると、図 Fig. 4.8 の右側に示すように、2 つの追加設定を利用できます。Window Type には Fixed または Moving があります。Calculation Window では、ドロップダウンリストから値を選択することも、手動で値を入力することもできます。

4.2.3 Constant Output

図 Fig. 4.9 に、Constant Output モードの設定を示します。Constant Output では必要性がないため、Source Channel を選択できません。Output Amplifier Options で選択した Range の内容に基づき (図 Fig. 4.4 を参照)、その範囲内に入るように Constant Value を入力できます。スライダーを使用して値を設定することも、指定のフィールドに手動で入力することも可能です。

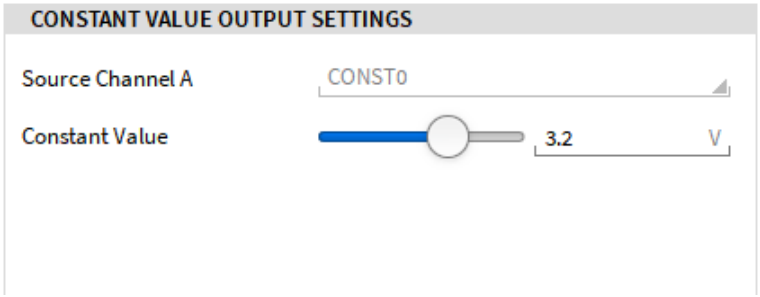


Fig. 4.9: Constant Output の設定

4.2.4 Function Generator

最後のモードとして、Function Generator モードも利用できます。図 Fig. 4.10 にさまざまな設定を示します。

- Waveform：sine、square、triangle の波形から選択する、または Custom Waveform Store セクションで独自のパターンを定義できます (図 Fig. 4.10 を参照)。詳細な説明は、「Custom Waveform Store」*Custom Waveform Store* を参照してください。
- Frequency：ドロップダウンリストから周波数を選択する、または 0.001 Hz〜1 MHz の範囲で独自の値を入力できます。
- Amplitude：ピーク値または RMS 値として、振幅を 0〜10 V 範囲または 0〜30 mA 範囲にできます。
- Offset：±10 V 範囲または ±30 mA 範囲でオフセットを定義できます。
- Phase：±180° の範囲で位相を定義できます。
- Symmetry/Dutycycle：このオプションは triangle または square 波形でのみ利用でき、0.001〜100% の範囲で定義できます。

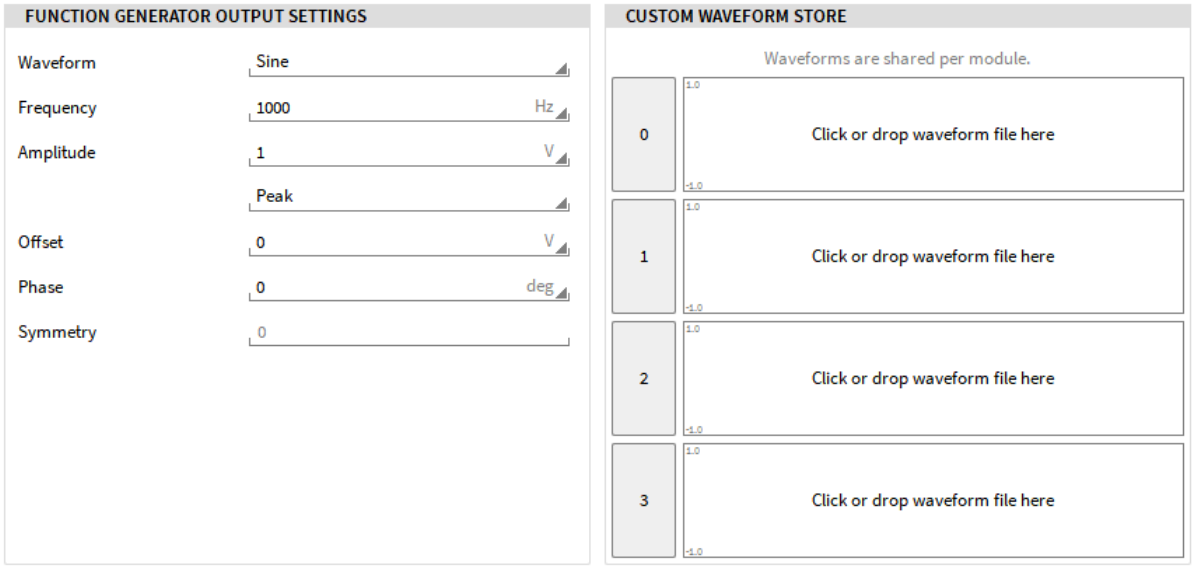


Fig. 4.10: Function Generator の設定

4.2.5 Custom Waveform Store

カスタム波形の使用を希望する場合は、Function Generator Output 設定に含まれる Waveform のパターン 0〜3 を選択する必要があります。Custom Waveform Store で、4 種類の波形を適宜に定義できます。各チャネルにつき、波形を 1 つだけ選択できます。カスタム波形ファイルを、指定のフィールドのいずれかにドラッグ＆ドロップする、またはフィールドを直接クリックしてファイルダイアログを開いて選択できます。モジュールごとに波形の共有もできるため、4 種類の波形をドロップしておくと、そのモジュールの各チャネルで利用できます。これらの波形もセットアップファイルに保存されます。

以下のとおり、波形ファイルに関するルールがあります。

- ファイルは必ず.csv 形式にします

- 1 行につき 1 つの値またはサンプルとします
- -1〜1 の範囲の値のみが可能です
- 区切りは必ず「.」（ドット）にします
- 最大 16384 行まで可能です

定義した波形は 1 つの周期に相当し、周期的に繰り返されます。

図 Fig. 4.11 に 3 種類のカスタム波形を示します。設定で、現在 Pattern2 が Waveform で選択されています。

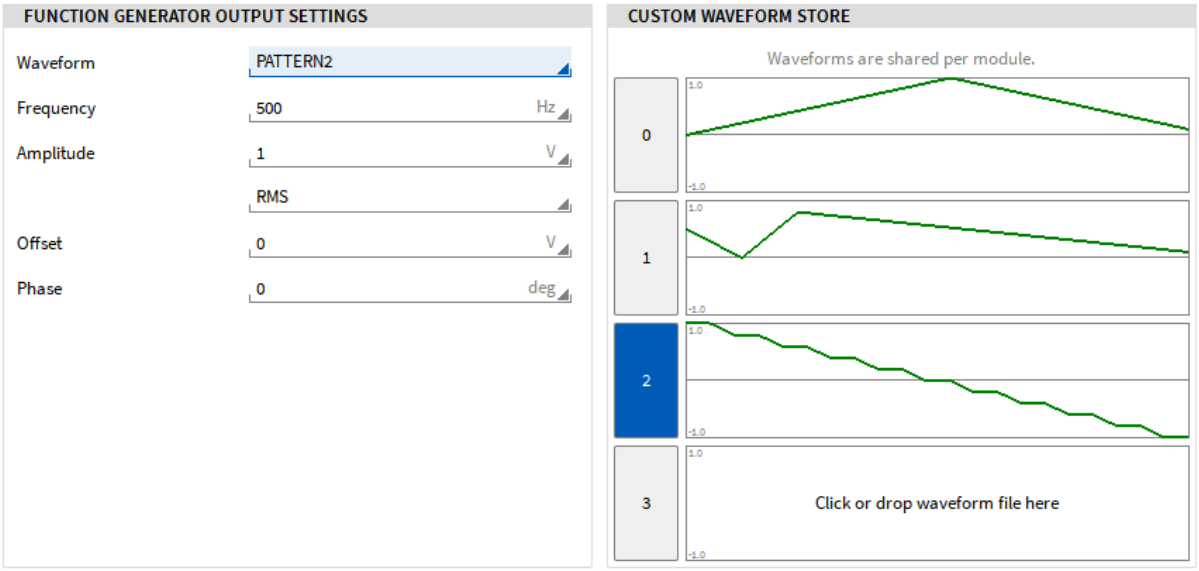


Fig. 4.11: Function Generator モードのカスタム波形

4.2.6 ストリーム出力/ファイル再生

Stream Output 機能を使用すると、TRION3-AOUT ボードのアナログ出力チャネルを介してスカラーチャネルを出力できます。以前に記録した OXYGEN ファイルのチャネルを用いて行うことも可能です。このモードは、TRION3-AOUT によりスタンドアロンモジュールとしてサポートされています。

このモードを使用するには、ソフトウェアが LIVE モード（データ取得）または REC モードになっている必要があります。PLAY モードでは対応できません。

このモードを使用するには、以下の手順に従います。

- stream output に使用する各チャネルのチャネル設定を開きます (図 Fig. 4.12 を参照)。
- モードを StreamOutput に変更し、希望する範囲と出力信号（電圧または電流）を選択します。以前に記録した OXYGEN ファイルのチャネル出力の場合、Stream Output Settings でデータソースに Replay を選択します。以降の設定をすべて Stream Output 計測器で実施します。スカラー OXYGEN チャネルの出力の場合、Stream Output Settings で「Live」をデータソースとして、また入力チャネルとして指定し、遅延時間（0.5 ..10 s）、必要な換算係数またはオフセットも定義します。

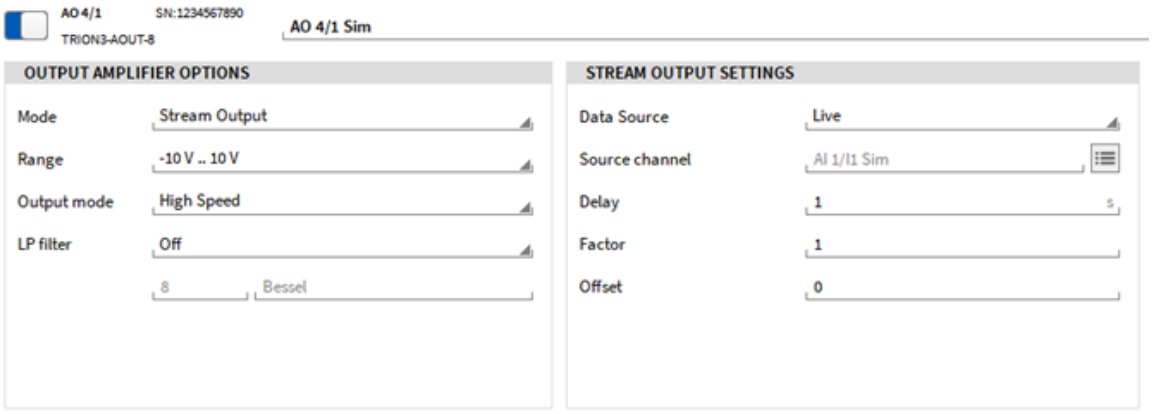


Fig. 4.12: Stream Output 機能のチャネル設定

- 以前に記録した OXYGEN ファイルのチャネルを再生するには、測定スクリーンに進み、小さな Instrument メニューを開きます。データファイルの読込み用と、出力/再ストリームするチャネルの選択用の計測器が別々に存在します。図 Fig. 4.13 に示すように、測定スクリーンに計測器をドラッグ & ドロップし、サイズを調整して希望する位置に配置します。

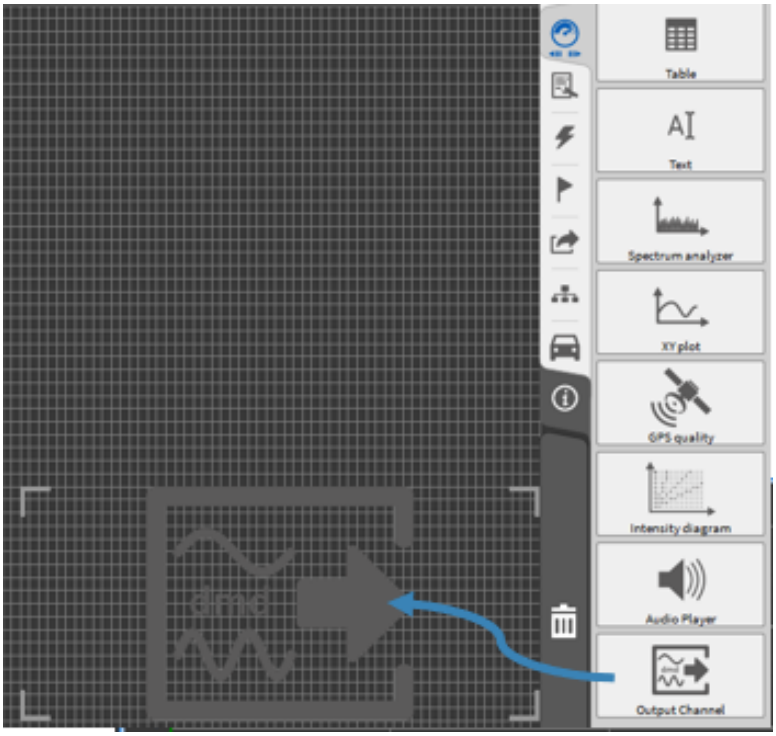


Fig. 4.13: 測定スクリーンでのストリーム出力計測器の使用

- Stream Output 機能で使用するアナログ出力チャネルを選択するために、小さな Data Channel リストを開きます。計測器を選択して、各チャネルをクリックする、またはチャネルを計測器にドラッグ & ドロップします。1 台の計測器に最大 8 チャネル使用できます。

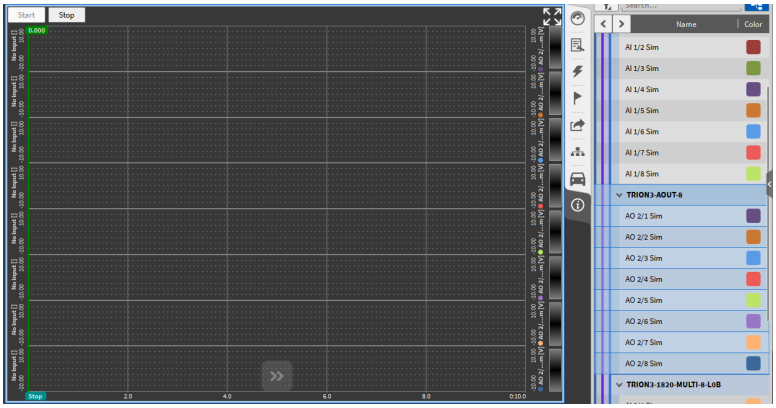


Fig. 4.14: アナログ出力チャネルの選択

Note: 注意：StreamOutput モードのチャネルのみ、計測器で使用できます（上記参照）。チャネル設定で別のモードを選択しているアナログ出力チャネルを使用する場合、計測器本体に警告が表示されます（図 Fig. 4.15 を参照）。このような場合は、使用しているチャネルのチャネル設定を開き、選択しているモードを確認します。



Fig. 4.15: ストリーム出力計測器で誤ったモードのアナログ出力チャネルを使用した場合の警告

- データファイルを読み込み、出力するチャネルを選択するには、計測器自体をダブルクリックするか、計測器を選択し Instrument Properties メニュータブを開いて、計測器のプロパティを開きます (図 Fig. 4.16 を参照)。
- ① Browse をクリックして、再生する.dmd ファイルを選択します。
- ② 入力チャネルを出力チャネルに割り当てます。
- ③ 出力のスケール係数を調整します。
- ④ 必要に応じて、出力オフセットを調整します。
- ⑤ 再生をループします。ループしない場合は、信号が 1 回だけ出力されます。
- ⑥ カーソルを使用すると、データファイルの一部のみを再生できます。
- ⑦ 再生を Start/Stop/Pause します。
- ⑧ 再生モードの「Replay」を使用して、以前に記録した OXYGEN ファイルのチャネルを再生します (図 Fig. 4.16 を参照)。再生モードの「Live」を使用すると、現在の測定のスカラーチャネルを再生できます (図 Fig. 4.17 を参照)。この場合、計測器にデータは表示されません。「Live」モードでは、送信するチャネルで、設定した遅延時間を含む AOUT チャネルとして直接出力されるチャネルを設定するためにのみ計測器を使用します。

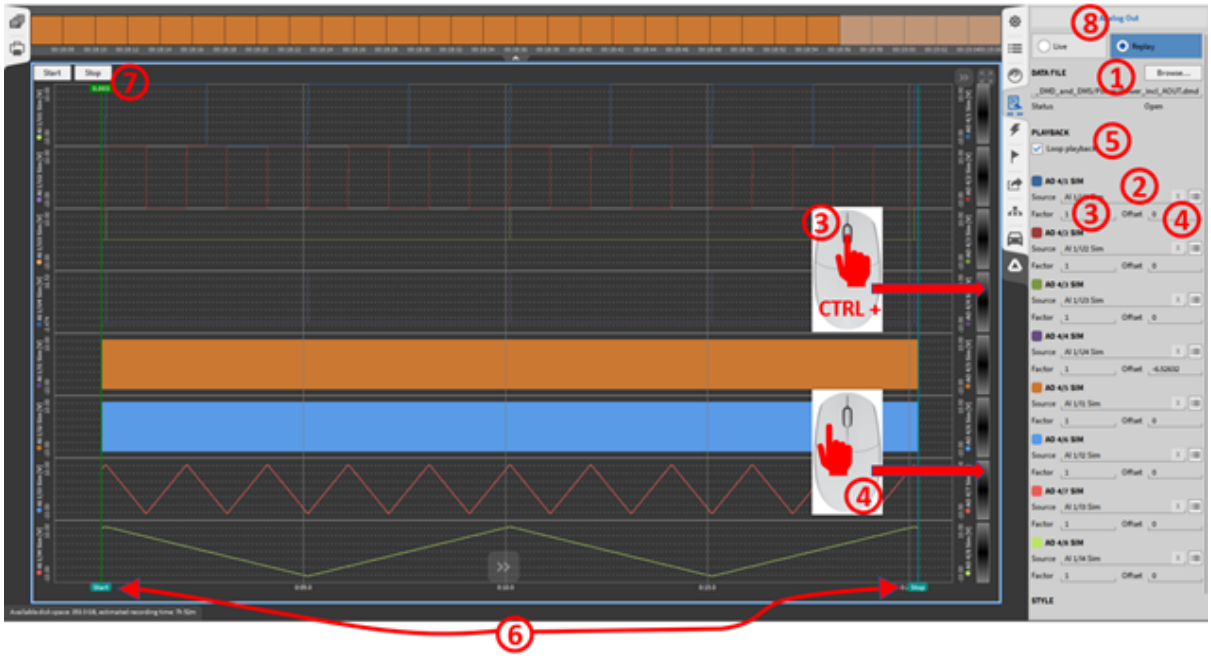


Fig. 4.16: ストリーム出力計測器: Instrument properties (Replay)

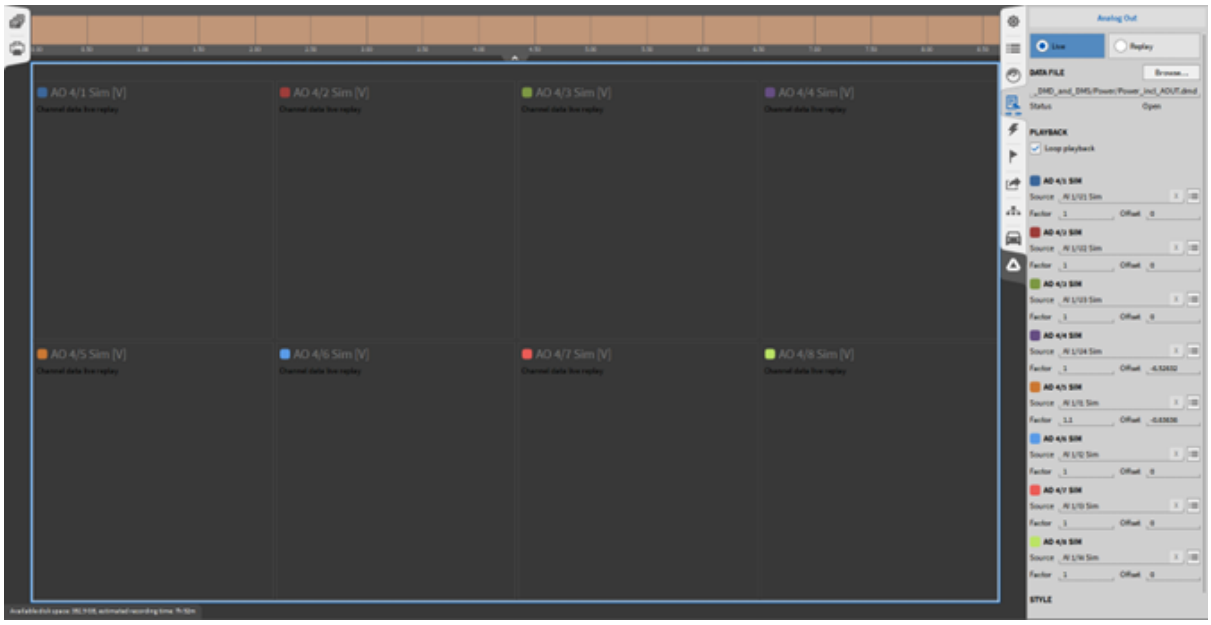


Fig. 4.17: ストリーム出力計測器: Instrument properties (Live)

4.2.7 Channel SUM モード

チャネルモードの「Channel Sum」では、最大 8 AI の線形方程式を作成して、これを AO チャネルから出力できます。この機能を使用するには、ファームウェアの更新が必須です。加振器の制御に有益です。

$$AO_i = (X_1AI_1 + X_2AI_2 + X_3AI_3 + X_4AI_4 + X_5AI_5 + X_6AI_6 + X_7AI_7 + X_8AI_8) * Y$$

最初の 8 つのアナログ入力では、-10〜10 範囲のスケーリングを選択できます ①。これは前述の数式で X_i として表されます。得られた数式をスケーリングするには、Output scale を-100〜100 の範囲で設定できます ②（前述の数式で Y として表されます）。最後に、Output value の種類を Actual、Average、RMS から選択できます ③。Average または RMS を選択すると、Window type ④ を Moving または Fixed に定義できます。

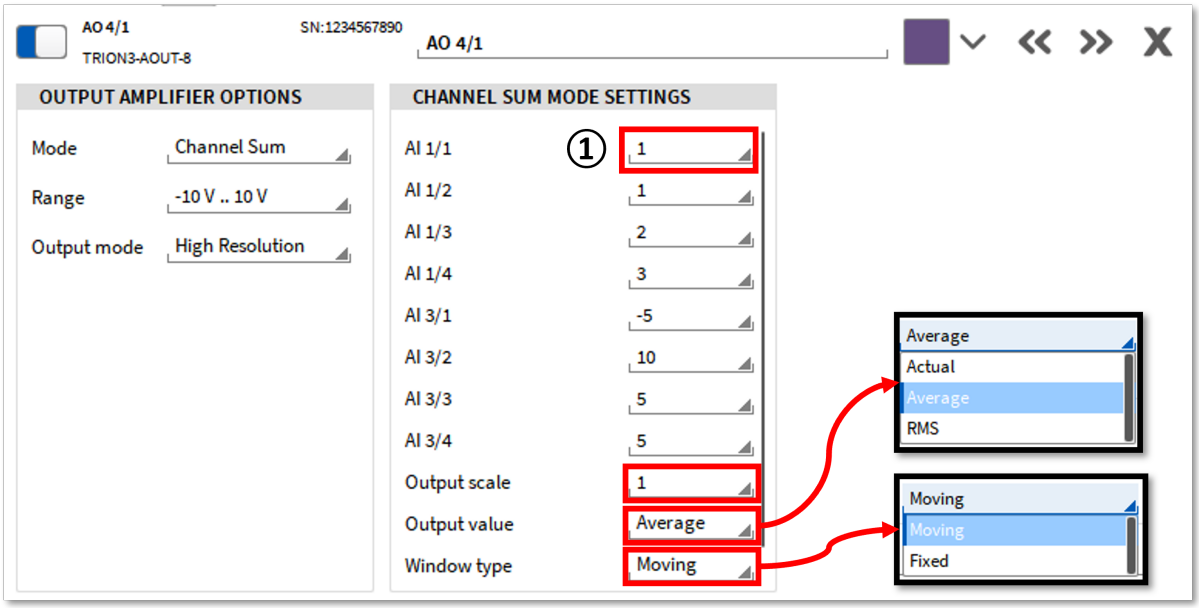


Fig. 4.18: Channel Sum モードの設定

4.3 OXYGEN での TRIONet の使用

「OXYGEN での TRION ハードウェアの使用」*OXYGEN での TRION ハードウェアの使用* で説明した手順に加えて、TRION ハードウェアを TRIONet と組み合わせて使用する場合は、以下の手順も実行する必要があります。- Network Interfaces」ドロップダウンメニューから「Auto」を選択します (「OXYGEN での TRION ハードウェアの使用」*OXYGEN での TRION ハードウェアの使用* を参照)。これにより、すべてのイーサネットポートをスキャンして、自動的に TRIONet デバイスを検出します。

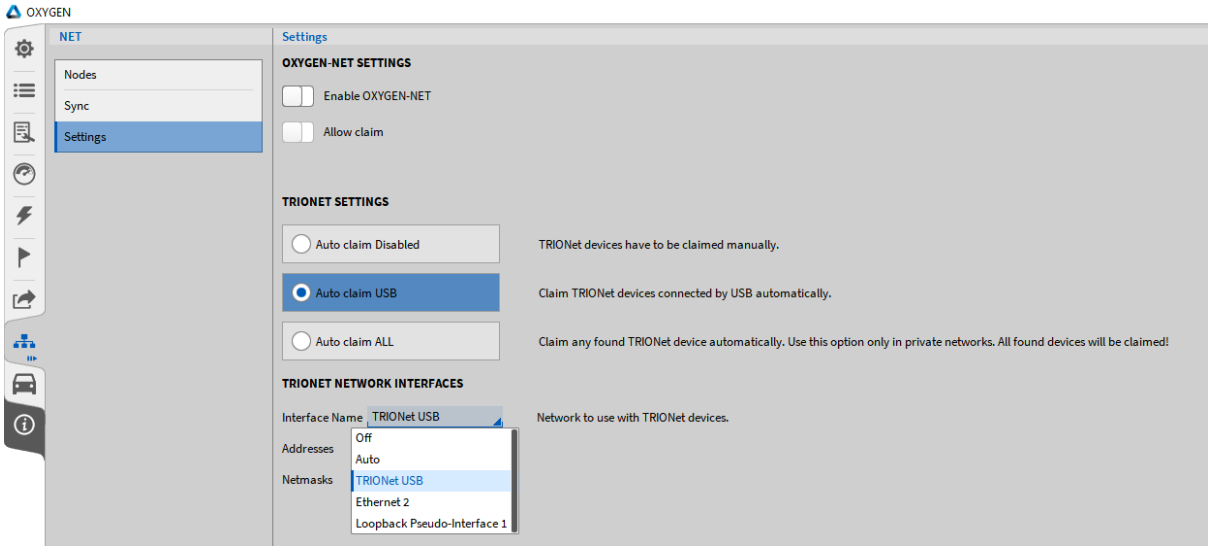


Fig. 4.19: ネットワークインターフェースの設定

- アダプタの IP アドレスが、下のフィールドに表示されます (図 Fig. 4.20 を参照)。

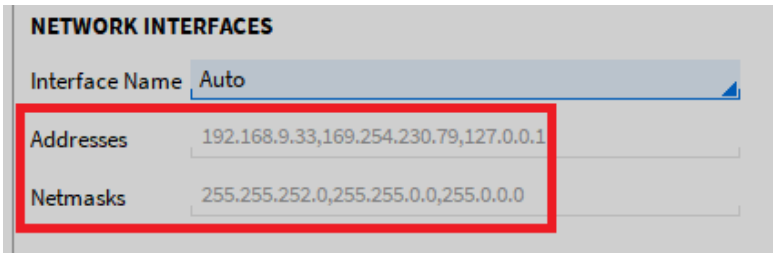


Fig. 4.20: 接続済み TRIONet の IP アドレス

- これで、チャネルリストに切り替えると、TRIONet とインストールしたモジュールが表示されます。

Note: 注意：計測システムでは、TRION ハードウェアドライバ以外に、TRIONet の使用に必要なドライバを追加する必要はありません。TRIONet やトラブルシューティングについての追加情報は、『TRIONet Technical Reference Manual』を参照してください。

4.4 OXYGEN での EPAD2 の使用

4.4.1 DEWE または DEWE2 システムでの OXYGEN および EPAD2 の使用

EPAD2 モジュールをハードウェアに接続する場合、DEWE および DEWE2 シリーズの製品（TRIONet を除く）には、その筐体に EPAD というマークのあるコネクタが付いています (図 Fig. 4.21 を参照)。

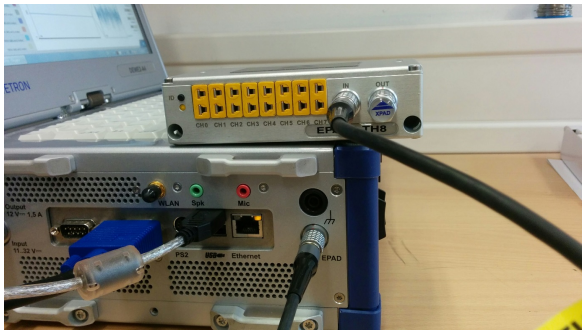


Fig. 4.21: EPAD モジュールの接続

- System Settings メニューをフルスクリーンに展開します
- DAQ Hardware セクションを選択し、EPAD シリーズの横にあるスライダーボタンが有効になっていることを確認します (図 Fig. 4.22 を参照)。アプリケーションを再起動すると変更が有効になります。

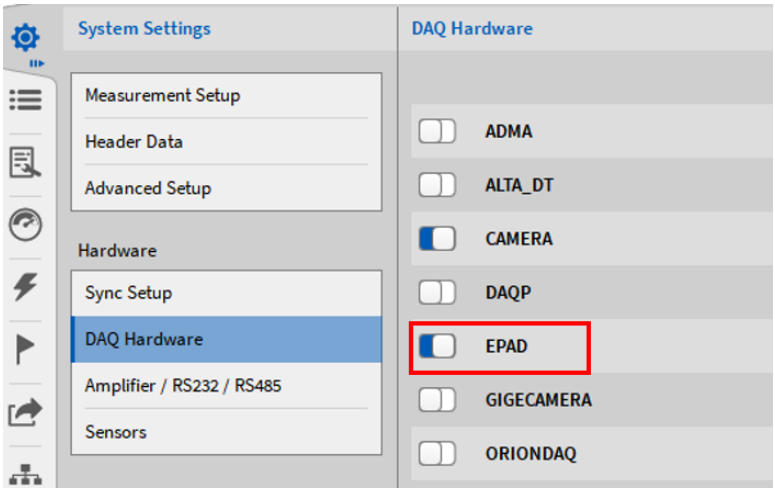


Fig. 4.22: DAQ Hardware 設定での EPAD シリーズの有効化

- Select ports…ボタンをクリックして EPAD2 モジュールに適したシリアルポートを選択します (図 Fig. 4.23 を参照)。欧州で流通しているシステムには通常 COM2 が割り当てられ、米国のシステムには通常 COM3 が割り当てられます。

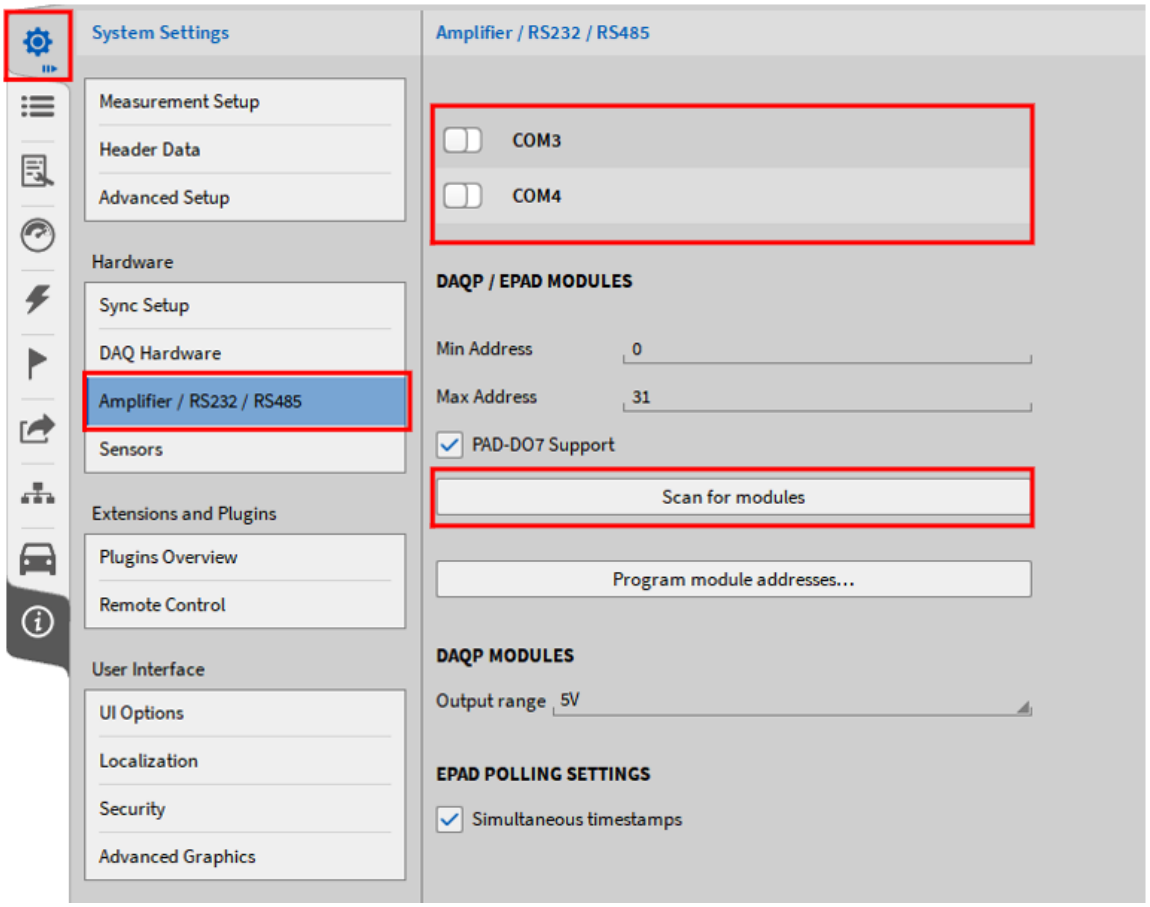


Fig. 4.23: 適切な COM ポートの選択

- Scan for modules ボタンを押します (図 Fig. 4.24 を参照)。システムで、選択したシリアルポート上に存在する EPAD2 モジュールがスキャンされます。ソフトウェアの右下隅でステータスを確認できます。

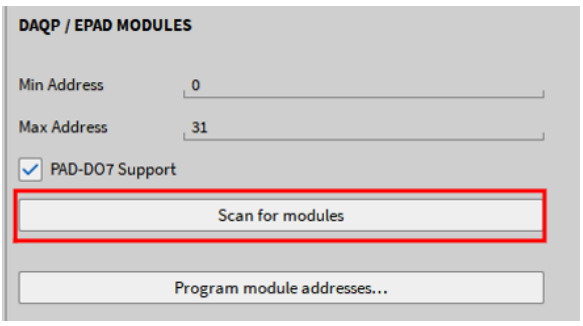


Fig. 4.24: Scan for modules ボタン

- EPAD2 モジュールが検出されると、EPAD2 モジュールが見つかったことを示すメッセージがソフトウェアの右下隅に表示されます (図 Fig. 4.25 を参照)。



Fig. 4.25: EPAD が見つかった際のメッセージ

- 複数の EPAD2 モジュールをデイジーチェーン方式で接続している場合、Program module addresses…ボタンを選択できます (図 Fig. 4.26 を参照)。

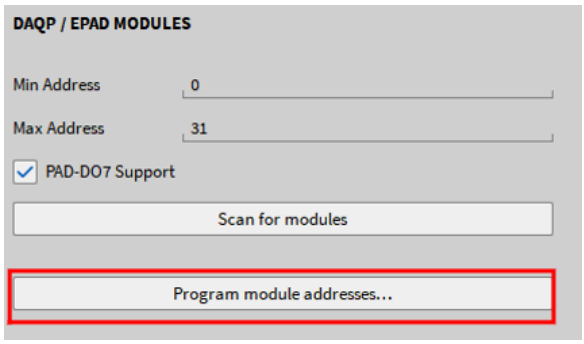


Fig. 4.26: Program module addresses ボタン

- 次に、開始 EPAD2 アドレス（0 にはできません）を選択し、次に Start programming をクリックします (図 Fig. 4.27 を参照)。
- プログラミングが始まると、最初の EPAD2 モジュールにある黒い ID ボタン (図 Fig. 4.28 を参照) を押すように求められます。これにより、ソフトウェア内のアドレスが 1 つ増えます。この時点で、2 台目の EPAD2 モジュールの黒い ID ボタンを押し、その後も同じように続けます。
- プログラミングが終了したら、Stop Programming ボタンをクリックします (図 Fig. 4.27 を参照)。

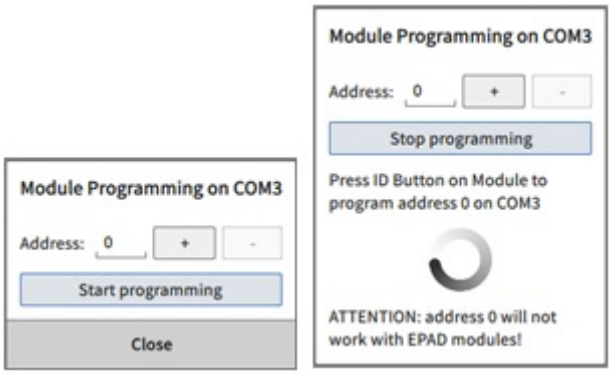


Fig. 4.27: EPAD プログラミングの手順



Fig. 4.28: EPAD2 モジュールの前面

4.4.2 EPAD2-USB モジュールを介した OXYGEN での EPADS の使用

EPAD2 モジュールを、DEWE または DEWE2 ハードウェアを使用しない独立型の計測ソリューション（CVT-ロガー）としても使用できます。そのため、EPAD2-USB モジュールを介して測定用 PC に接続できます。この方法は、EPAD コネクタのない TRIONet と EPAD2 モジュールを併用する場合の解決策にもなります。

EPAD2-USB モジュールのドライバが測定用 PC にインストールされていることを確認してください。setup.exe ファイルは、EPAD2-USB モジュールに付属しているインストールメディア USB メモリの *\files\drivers3_communication\dewetron_usb* フォルダ内にあります。ドライバのインストール完了後、「一般設定」一般設定 の説明と同じ方法で、EPAD2 モジュールを OXYGEN でプログラムできます。この場合には、PC のデバイスマネージャーで正しい COM ポートを調べられます。TUSB3410 DEVICE という COM ポートが正しいものです (図 Fig. 4.29 を参照)。



Fig. 4.29: デバイスマネージャーの COM ポートセクション

4.4.3 トラブルシューティング

EPAD モジュールが接続されているにもかかわらず、スキャン時にモジュールが検出されない場合は、以下の項目を確認してから、EPAD2 モジュールを再スキャンしてください。

- ご使用の EPAD2 が OXYGEN に対応することを確認してください（OXYGEN 3.2 以降の、EPAD2-USB を除くすべての EPAD モジュールが対応します）。
- EPAD2 がシステムに正しく接続されているか確かめます。
- EPAD2 をシステムに接続したときに、ID 押しボタンの下にある LED ランプが点灯していることを確認します
- 別の COM ポートを選択して、EPAD2 モジュールを再スキャンします。

- 複数の EPAD2 モジュールを使用している場合は、終端抵抗が設置されていることを確認してください。

4.4.4 EPAD チャネルリスト

- EPAD2 モジュールのプログラミング完了後、System Settings メニューを閉じて、Data Channels メニューをフルスクリーンにして開きます。
- この時点で EPAD2 モジュールは、チャネルリストの最上部にシステム概要として表示され（①）、さらにチャネルリスト内に専用の EPAD チャネルセクション（②）が追加されます (図 Fig. 4.30 を参照)。
- チャネルリストでは EPAD チャネルでフィルタリングすることもできます。
- EPAD モジュール画像の隣にある上下の矢印をクリックすることで、システムに接続している複数の EPAD モジュール間を素早く行き来できます。

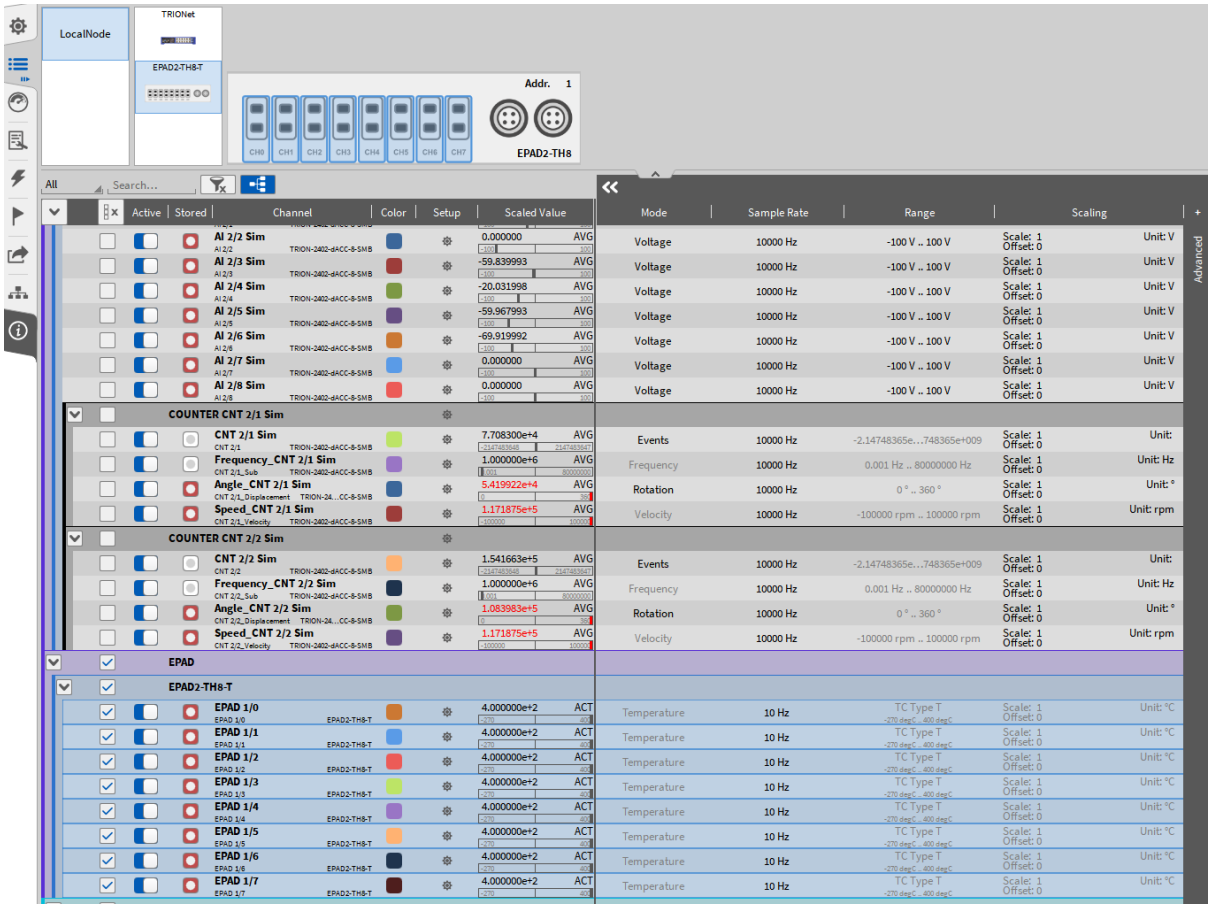


Fig. 4.30: EPAD チャネルリスト

Note: 注意：EPAD チャネルに熱電対が接続されていない場合、1372.0°C（2501.6°F）の値が表示されます。

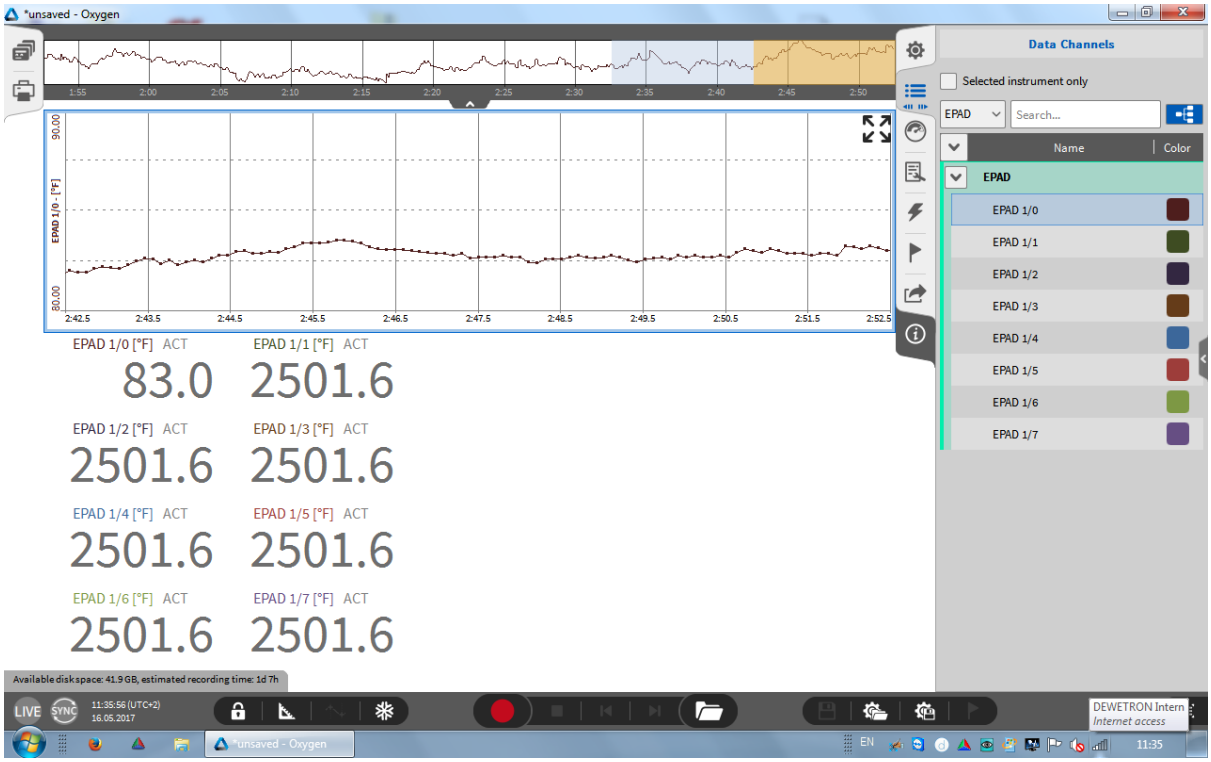


Fig. 4.31: EPAD2 データの表示

4.5 OXYGEN での XR/CPAD の使用

このセクションでは、OXYGEN で CPAD を使用する際のセットアップ手順について説明します。XR のセットアップにも同じ手順が当てはまります。

CPAD の設定と、.dbc ファイルを読み込まずにデータをデコードできるように、OXYGEN R5.6（以降）には CPAD デコーダプラグインが付属しています。すべての種類の CPAD に対応しています。

このプラグインを使用すると、OXYGEN で以下の操作が可能です。- CPAD モジュールのボーレート変更 - モジュールプロパティの読み出し - CPAD チャネル設定の編集 - CPAD サンプルレートの変更

もちろん、.dbc ファイルを読み込んで CPAD の CAN データをデコードする従来の方法にも対応しています。

CPAD デコーダプラグインを用いて CPAD データをデコードするには、次の手順を実行します。

- CPAD を目的の CAN ポートに接続し、チャネルリストでそのチャネル設定を開きます (図の ① Fig. 4.32 を参照)。
- CPAD の Baud rate を選択します (図の ② Fig. 4.32 を参照)。
- CPAD の Baud rate が不明な場合は、Frame Preview に Message ID とフレームが交互に表示されるまで Baud rate を変更します (図の ③ Fig. 4.32 を参照)。
- CAN バスが 120 Ohm の抵抗器で終端されているか、または内部モジュールの終端を True に設定していることを確認します (図の ④ Fig. 4.32 を参照)。
- Baud rate を正しく設定したら、Add decoder を押します (図の ⑤ Fig. 4.32 を参照）)。

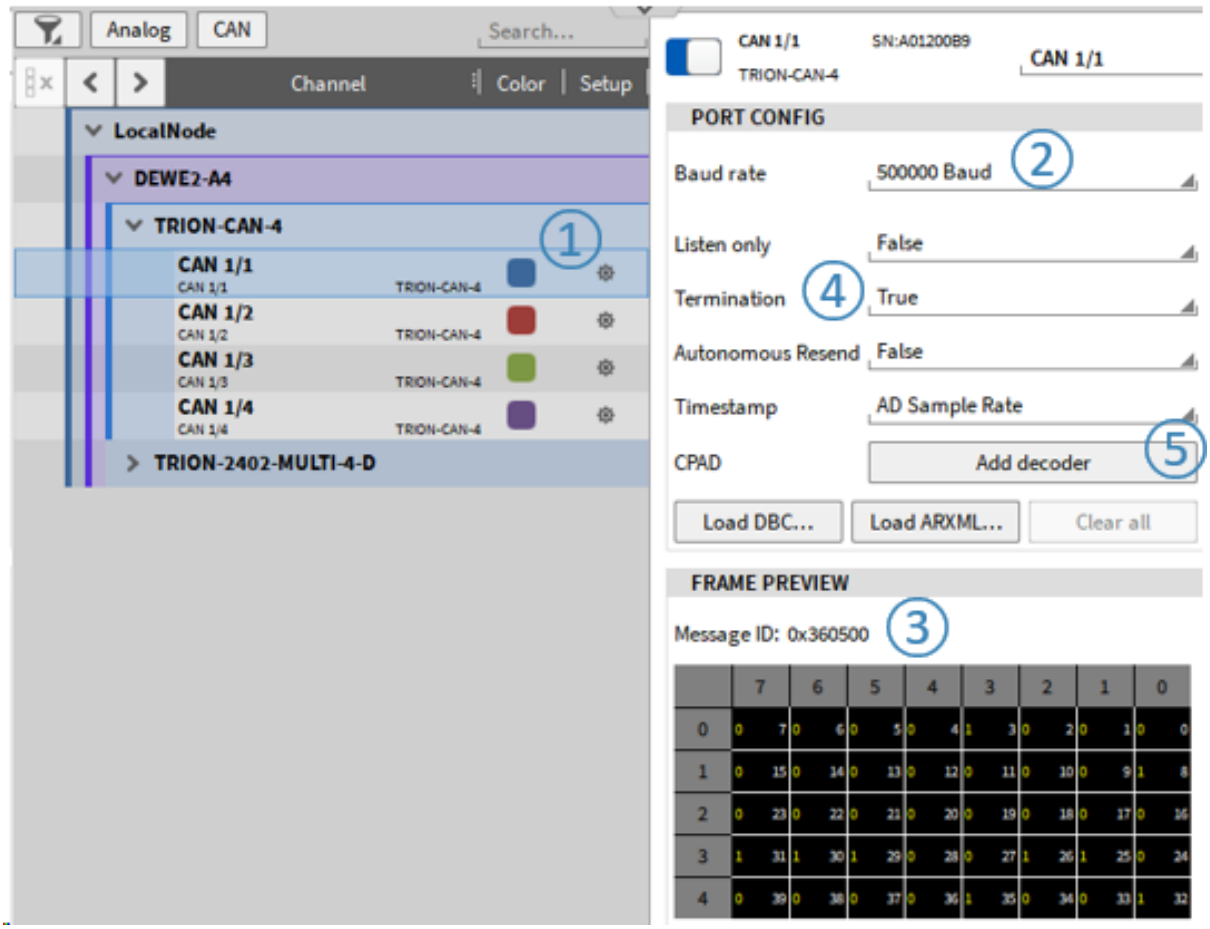


Fig. 4.32: CPAD デコーダの追加

または、「+」ボタンからも CPAD デコーダプラグインを追加できます。追加するには、正しい CAN バスを選択して「+」ボタンを押し、CPAD Decoder を選んで Add を押します (図 Fig. 4.33 を参照)。オプションの「Synchronous output channels」④ を使用すると、取得した CAN データに等距離のタイムスタンプを強制的に押せます。

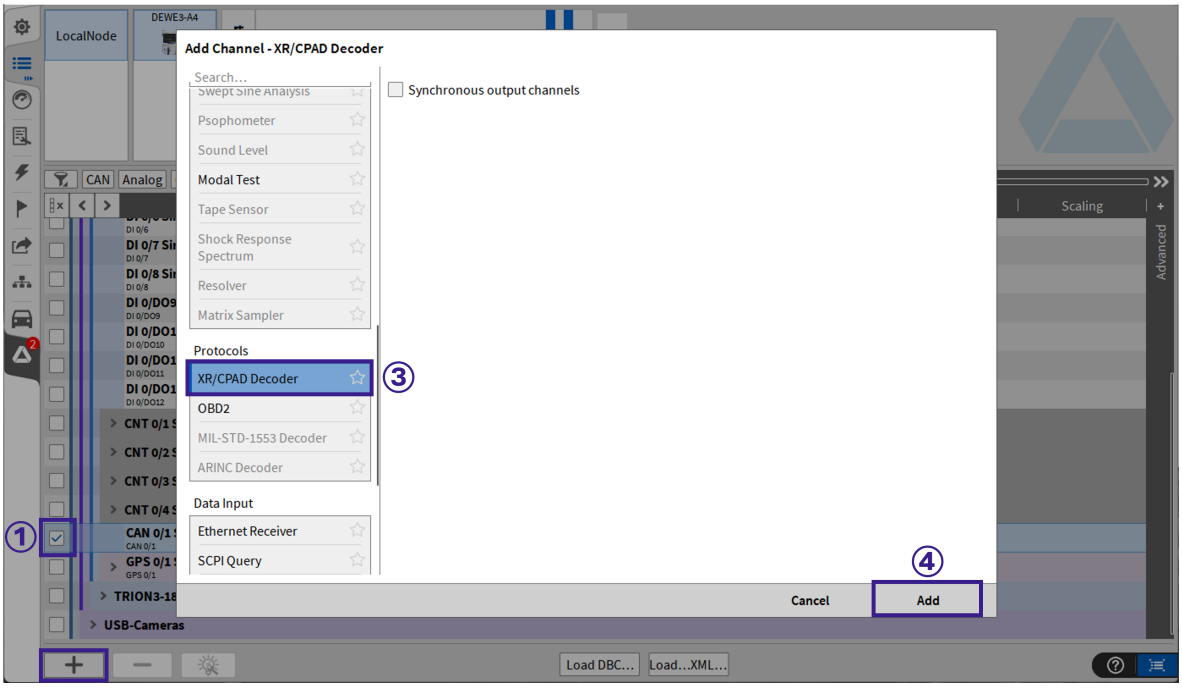


Fig. 4.33: CPAD デコーダの追加（別の方法）

CPAD デコーダを作成すると、検出した CPAD とそのチャネルをチャネルリストで確認できます (図の ① Fig. 4.34 を参照)。必要に応じて、図の ② で Fig. 4.34 別の CAN ポートを選択することにより、参照する CAN ポートを変更できます（CPAD を別のポートに接続した場合)。

ここで、モジュールのボーレートも変更できます (図の ④ Fig. 4.34 を参照)。「True」の場合、同期タイムスタンプに加え等距離タイムスタンプも強制的に押せます ⑤。図の ② Fig. 4.32 でデータを正しく受信およびデコードできるように、CAN バスのボーレートも必ず変更します。

さらに、ここで CPAD / XR の構成を DBC ファイルに保存できます (図の ③ Fig. 4.34 を参照)。

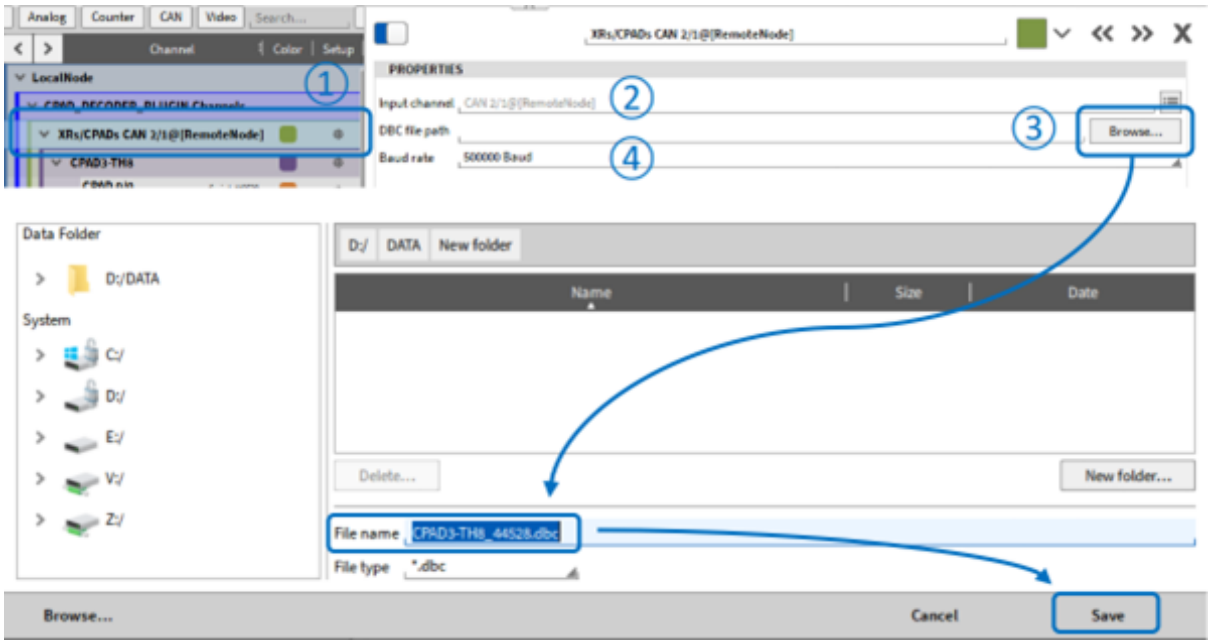


Fig. 4.34: CPAD デコーダの設定

Note: 注意：接続モジュールのいずれかがリストに表示されない場合、そのモジュールのボーレートがおそらく他のモジュールのボーレートと異なる可能性があります。表示されないモジュールが検出されるまで CAN バスのボーレートを変更し、モジュールのボーレートを目的のボーレートに変更します。ここでは、ワークフローをより簡単にするため、表示されないモジュール以外のすべてのモジュールを切断できます。

CPAD の個々の Channel Setup に CPAD の個別のプロパティが表示されます (図 Fig. 4.35 を参照)。

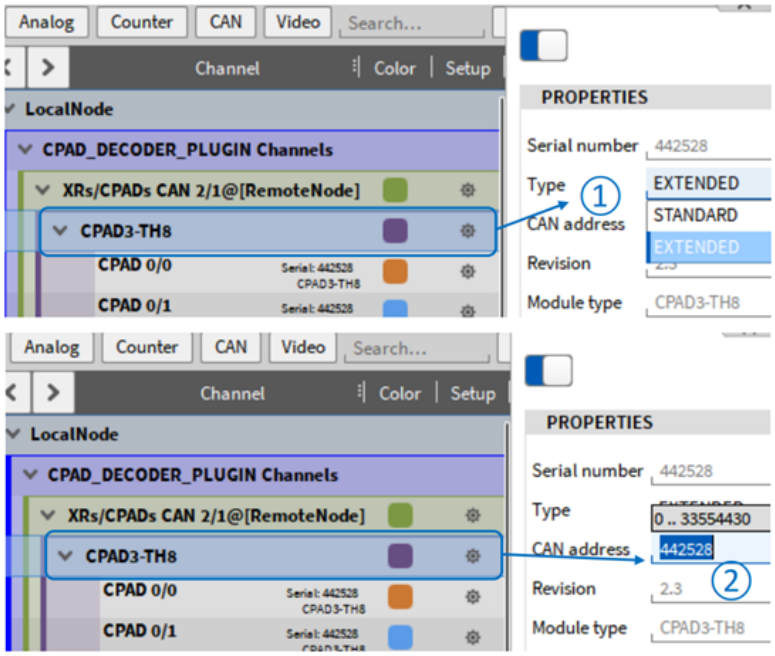


Fig. 4.35: CPAD の個別のプロパティ

CPAD から送信される CAN メッセージの CAN address/ID を 10 進数形式で編集できます (図の ① Fig. 4.35 を参照)。ID Type では Extended（デフォルト）または Standard を選択できます (図の ② Fig. 4.35 を参照)。

個々の CPAD チャネル設定で、Channel Setup を編集できます (図 Fig. 4.36 を参照)。

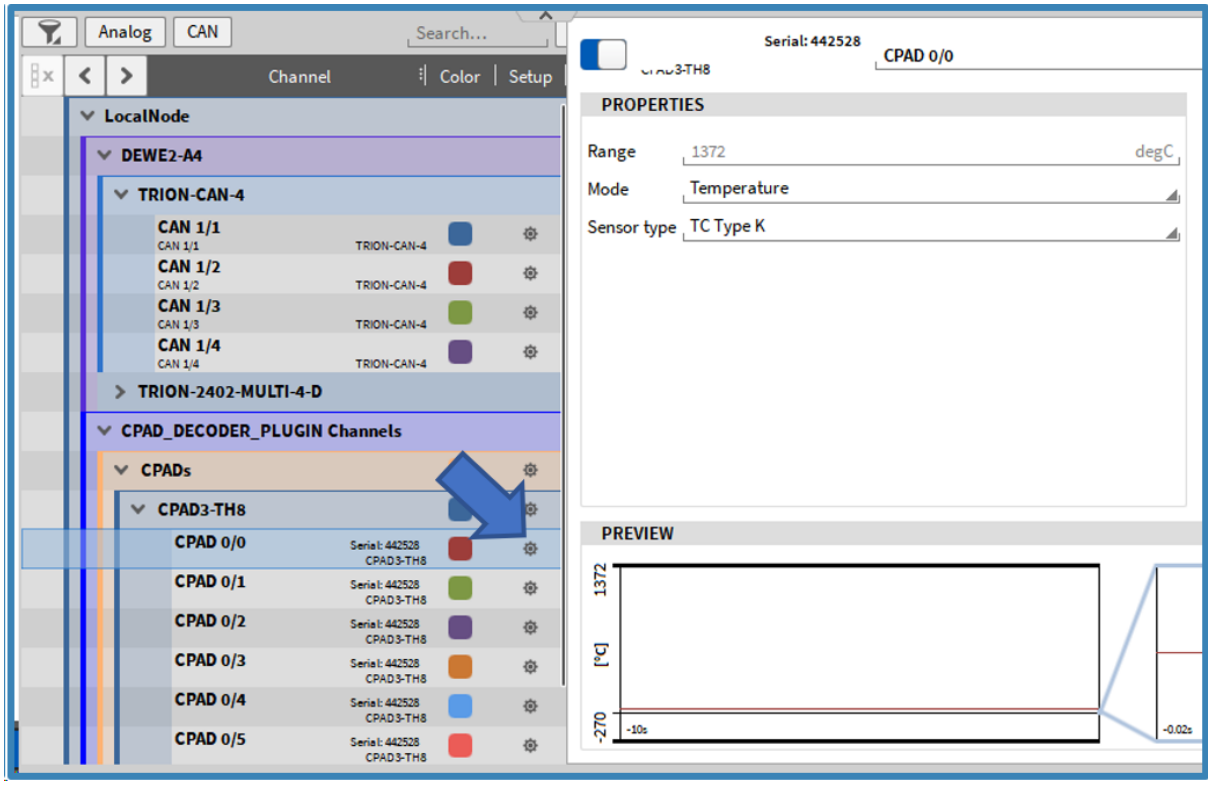


Fig. 4.36: CPAD のチャネル設定

CPAD のサンプルレートは、チャネルリストの Sample Rate 列で変更できます (図 Fig. 4.37 を参照)：

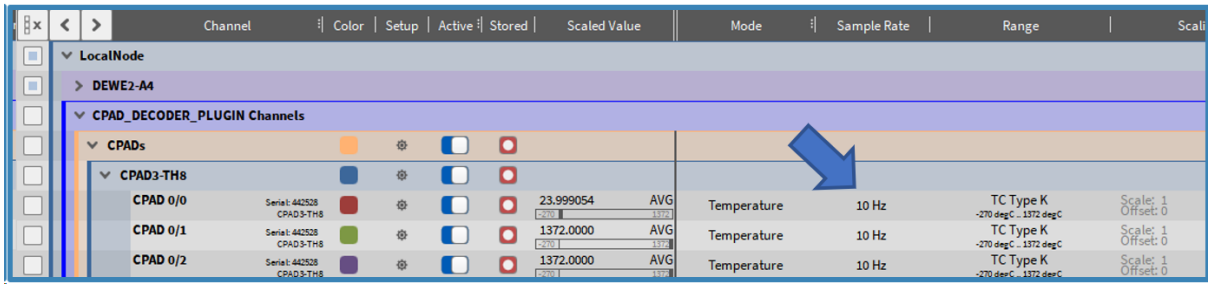


Fig. 4.37: CPAD のサンプルレートの変更

4.6 CPAD のサンプルレートの変更

4.6.1 ORION カードを介した DAQP/HSI モジュールの計測システムへの接続

- DEWE-ORION-xx16-xxx ボード

  DAQP/HSI モジュールを DEWE-ORION-xx16-xxx ボードを介して計測システムに接続する場合、DAQ Hardware 設定に進み、ORIONDAQ シリーズのハードウェアおよび DAQP シリーズのハードウェアが有効化され (図 Fig. 4.38 を参照) （アプリケーションを再起動すると変更が有効になります）適切なドライバがインストールされていることを確認します。

インストーラの名称は 64-bit システム用が DeweDevSetup_x64.exe、32-bit システム用が DeweDevSetup_x86.exe であり、

計測システムに付属しているインストールメディア USB メモリの *\files\drivers\2_daqboards\dewetron\orion_driver\DAQ-BOARDS_DRIVER_v2.1.0.0* フォルダ内にあります。

- DEWE-ORION-xx22-xxx ボードと DEWE-ORION-xx24-xxx ボード

DAQP/HSI モジュールを DEWE-ORION-xx24-xxx ボードまたは DEWE-ORION-xx22-xxx ボードを介して計測システムに接続する場合、DAQ Hardware 設定に進み、ORIONDSA シリーズのハードウェアおよび DAQP シリーズのハードウェアが有効化され (図 Fig. 4.38 を参照) (アプリケーションを再起動すると変更が有効になります) 適切なドライバがインストールされていることを確認します。

インストーラの名称は、64-bit システム用が DeweDevSetup_x64.exe、32-bit システム用が DeweDevSetup_x86.exe であり、計測システムに付属しているインストールメディア USB メモリの *\files\drivers\2_daqboards\dewetron\orion_driver\DSA-BOARDS_DRIVER_v4.1.0.0* フォルダ内にあります。

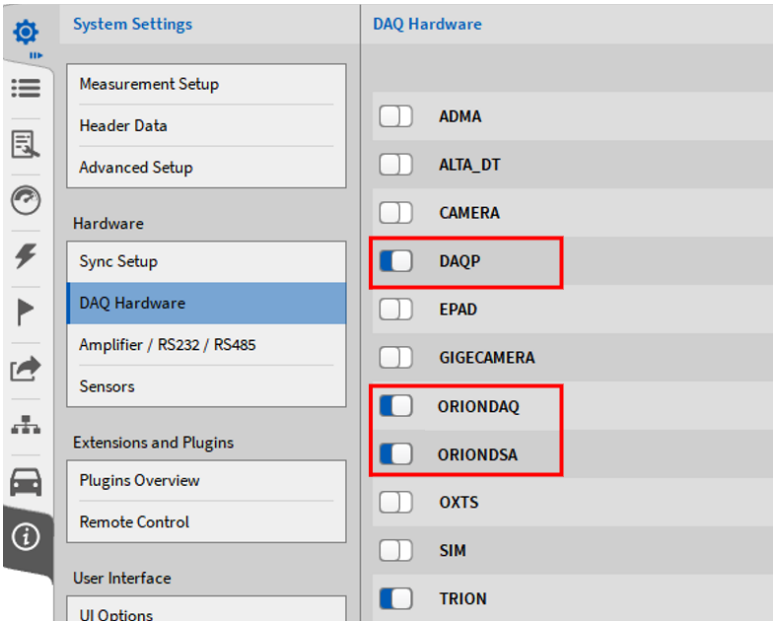


Fig. 4.38: DAQ Hardware 設定での ORION DAQ/DSA シリーズの有効化

4.6.2 TRION-1802/1600-dLV ボードを介した DAQP/HSI モジュールの接続

- System Settings の DAQ Hardware 設定に進み、DAQP シリーズおよび TRION シリーズが有効になっていることを確認します (図 Fig. 4.39 を参照)。アプリケーションを再起動すると変更が有効になります。

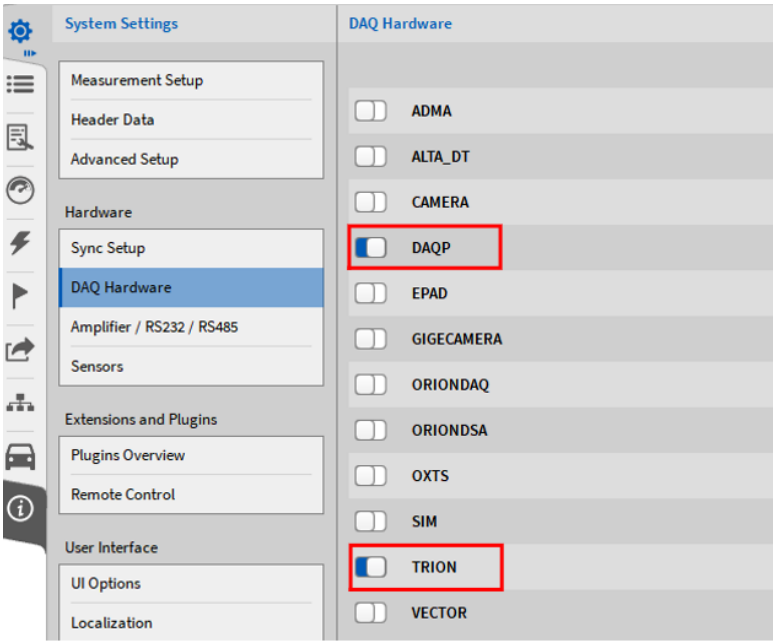


Fig. 4.39: DAQ Hardware 設定での DAQP および TRION ハードウェアの有効化

- TRION ハードウェア用のドライバがインストールされていることを確認します。インストーラの名称は DEWETRON-TRION-Applications-x64.exe であり、計測システムに付属しているインストールメディア USB メモリの *\files\drivers\2_daqboards\dewetron\trion_driver\DEWETRON TRION Rx.x* フォルダ内にあります。
- ドライバが正しくインストールされている場合、Windows のスタートメニューに DEWE2 Explorer が表示されます。

4.6.3 モジュールアドレスのプログラミング

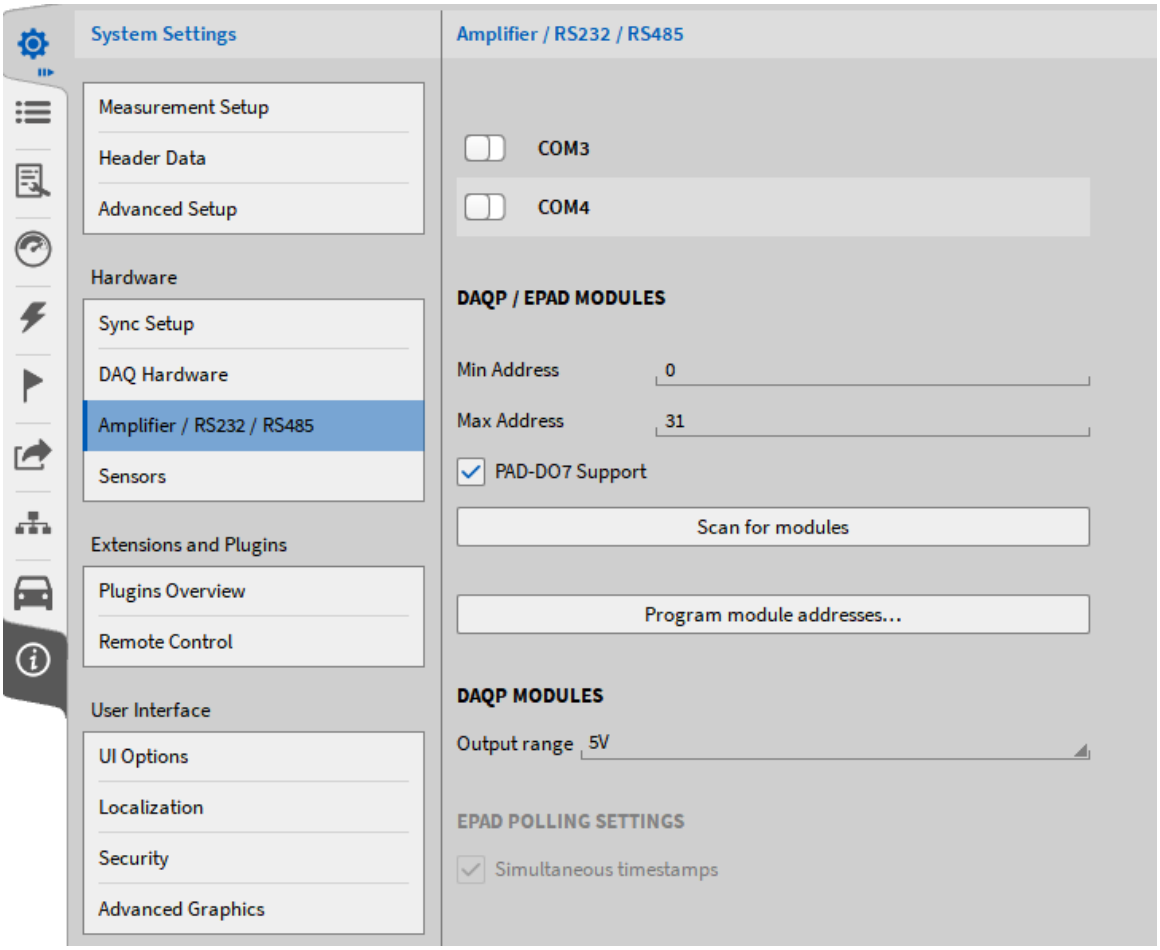


Fig. 4.40: モジュールアドレスのプログラミング

- モジュールが接続されているシリアルポートを有効にします (図の ① Fig. 4.40 を参照)。
- Advanced Setup でモジュールの適切な出力可能範囲を選択します (「Advanced settings」*Advanced settings* を参照)。
- Program module addresses をクリックします (図の ② Fig. 4.40 を参照)。

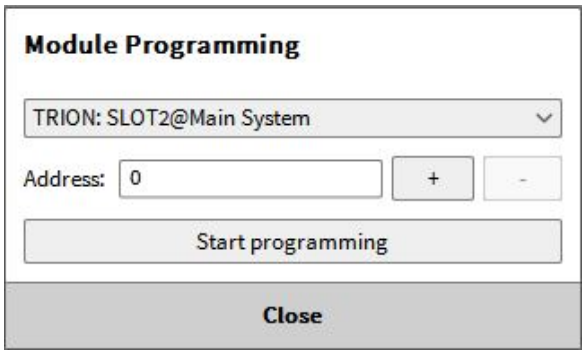


Fig. 4.41: Module programming の UI

- 適切なシリアルポートを選択し、Start programming をクリックします (図 Fig. 4.41 を参

照)。それぞれのモジュールが複数のシリアルポートに接続されている場合、シリアルポートごとに Module Programming を繰り返し実施する必要があります。以下のウィンドウが表示されます。

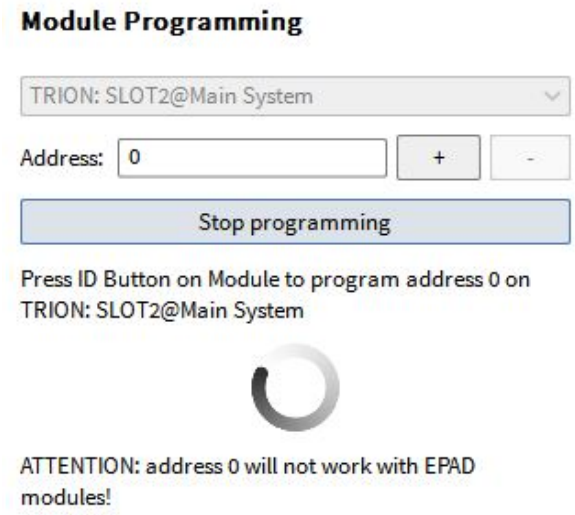


Fig. 4.42: モジュールアドレスのプログラミング

- Address が増えるまで、DAQP/HSI モジュールの ID ボタンを押し続けます。すべての DAQP モジュールで、この手順を繰り返します。完了したら、Stop programming を押し、Close & Scan を押してウィンドウを閉じるか (図 Fig. 4.43 を参照)、別のシリアルポートのプログラミングを開始します。

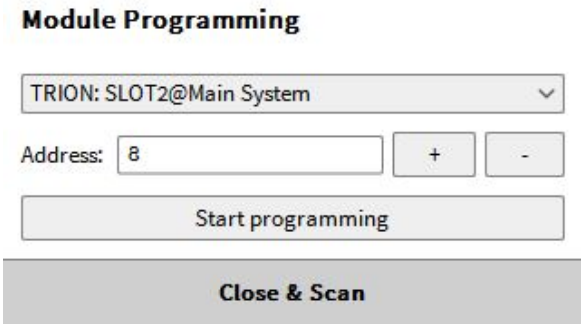


Fig. 4.43: Module programming の終了

- これで、DAQP モジュールから実際の設定を読み取り、それらを OXYGEN のチャネル設定に書き込めます。

Note: 注意：Scan for modules をクリックすると、すでにプログラミングが終了したモジュールのみがスキャンされ、実際のモジュール設定が保存されます。

- これらのモジュールはチャネルリストに表示され、設定を編集できます。

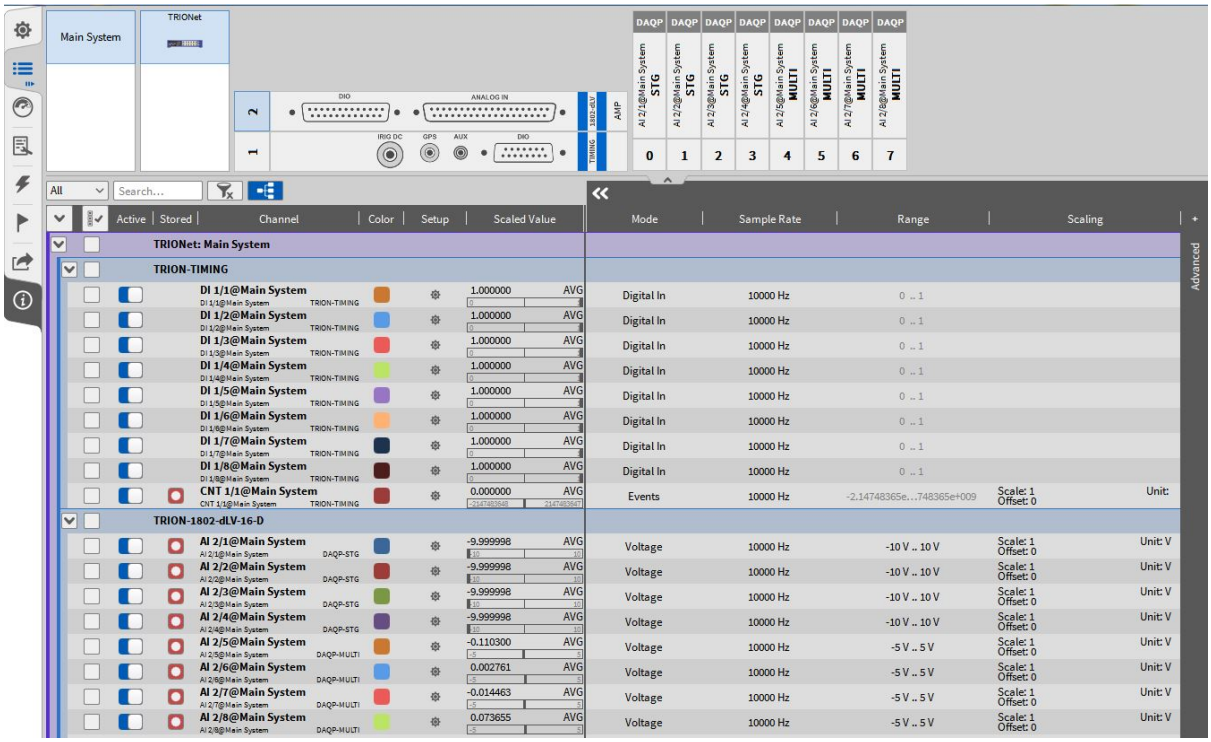


Fig. 4.44: チャネルリストにある TRION-1802-dLV を介して接続した DAQP/HSI モジュール

Note:

- ORION カードのカウンタチャネルとデジタルチャネルは OXYGEN に対応していません。
- ORION カードの CAN チャネルは OXYGEN に対応し、チャネルリストの一番下に表示されます。

4.7 CAN-FD & FlexRay

CAN-FD は、NEXDAQ またはソフトウェアオプションを介して、さらに外部ハードウェアを Vectorbox の形で使用することで利用できます。

4.7.1 NEXDAQ を介した CAN-FD

現在、NEXDAQ は、デフォルトで CAN-FD をネイティブにサポートしている唯一の DEWETRON DAQ です。チャネルリストに切り替えて、CAN-FD チャネルを有効にし、適切なボーレート（High）およびボーレート（Low）を設定するだけです。CAN モードを使用する場合は、両方のボーレートを同じ設定にします。

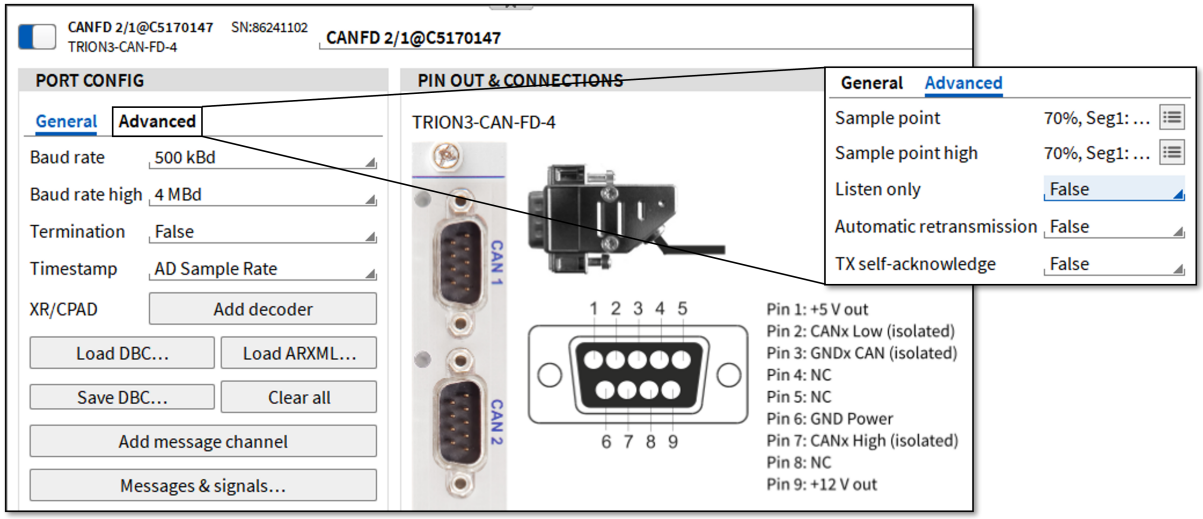


Fig. 4.45: NEXDAQ による CAN-FD チャネル

CAN-FD と CAN の間で切り替えるには、メッセージを作成し、プロトコルを切り替えます。

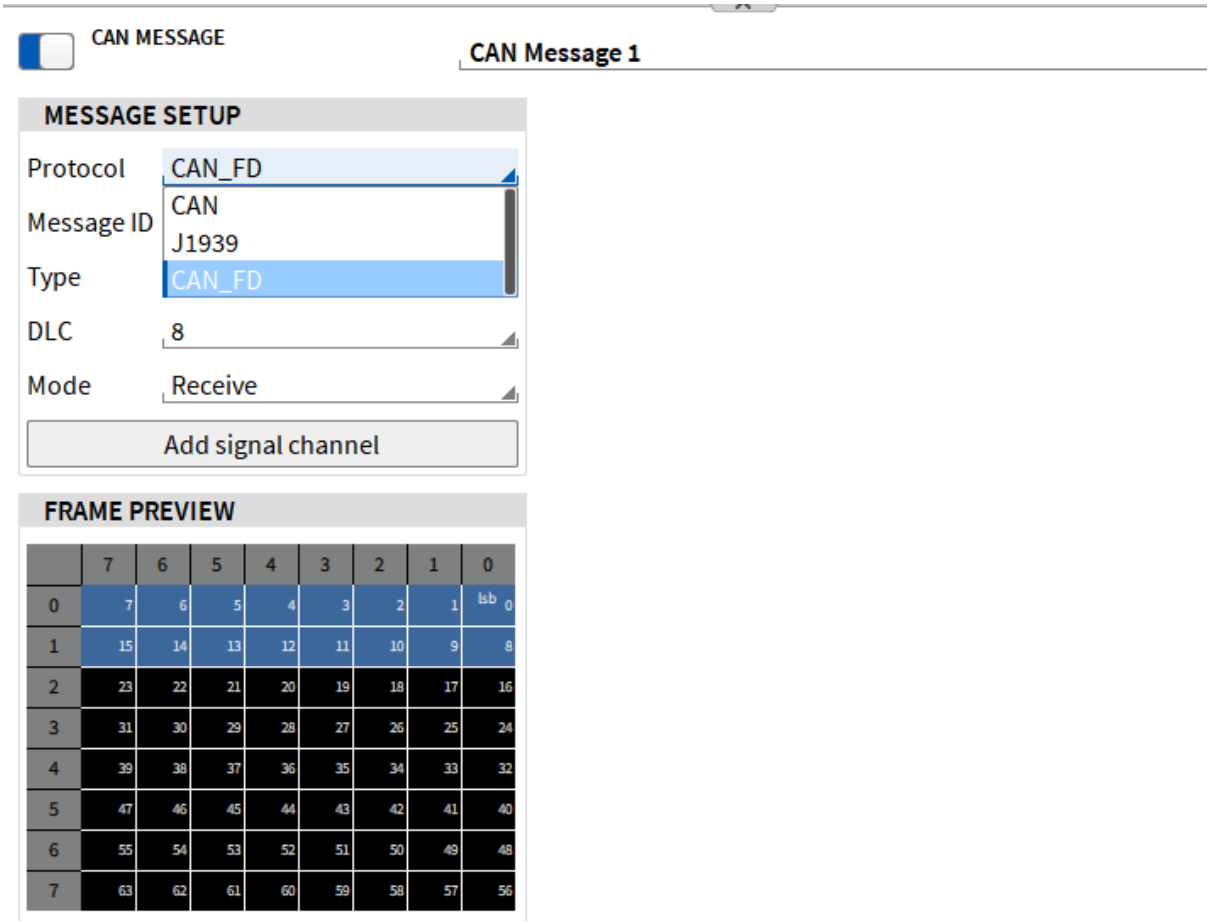


Fig. 4.46: CAN、CAN-FD、J1939 間でのプロトコルの変更

4.7.2 Vectorbox を介した OXYGEN の CAN-FD および Flexray

Note: 注意：CAN-FD のデータ取得はオプション機能であり、OXYGEN 用とは別のライセンスが必要です。

以下のハードウェアを OXYGEN と併用する場合に限り、OXYGEN を用いて CAN-FD データストリームを取得できます。

- Vector VN1610 (CAN-FD インターフェース 2 個)
- Vector VN1630 (CAN-FD インターフェース 2 個)
- Vector VN1640 (CAN-FD インターフェース 4 個)

以下のハードウェアを OXYGEN と併用する場合に限り、OXYGEN を用いて FlexRay データストリームを取得できます。

- Vector VN7610 (FlexRay インターフェース 1 個)
- OXYGEN が動作している計測システムに、USB を介してハードウェアを接続する必要があります。
- CAN-FD のデータ取得以外に、VN16x0 インターフェースも、従来の CAN データストリーム（最大 1 MBaud）の取得に使用できます。
- さらに、CAN を介したデータの送信にも使用できます。これは追加のオプション機能であり、別途ライセンスが必要です。詳細は、「CAN-OUT - transmitting OXYGEN data via CAN」*CAN-OUT - CAN 経由で OXYGEN データを送信* を参照してください。
- 上記の CAN-FD および FlexRay インターフェースのいずれかを使用するには、以下の手順を実行します。
- 最新の Vector_Driver_Setup を実行します。Vector のホームページで入手するか、Vector のハードウェアに付属しています。
- 使用するハードウェアデバイスのドライバを選択し、インストール手順を実行します (図 Fig. 4.47 を参照)。

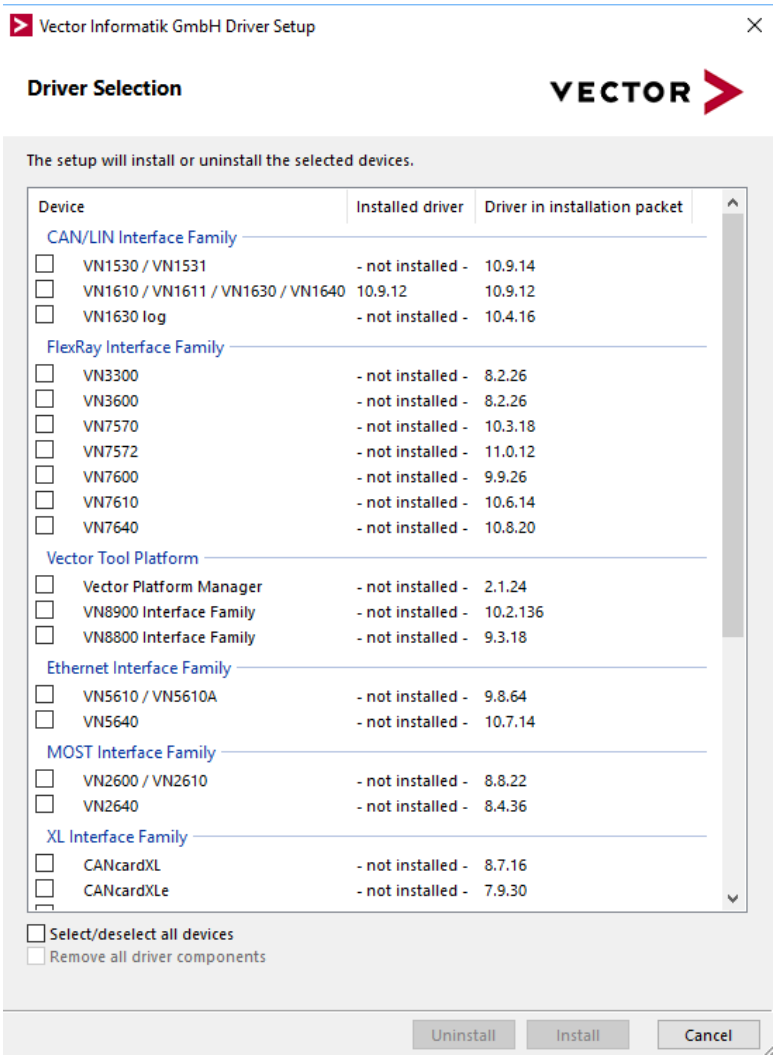


Fig. 4.47: Vector ドライバの選択

- インストールの完了後、まだ接続していない場合は Vector のデバイスを計測システムに接続します。
- OXYGEN を開き、System Settings の DAQ Hardware に進み、VECTOR ハードウェアが有効化されていることを確認します (「DAQ Hardware」*DAQ Hardware* を参照)。

Note: 注意：VECTOR が赤字になっている場合は（図 Fig. 4.49 を参照)、現在インストールされている OXYGEN ライセンスが Vector の CAN-FD ハードウェアに対応していません (図 Fig. 4.49 を参照)。サポートや互換性のあるドライバについては、our support team にお問い合わせください。

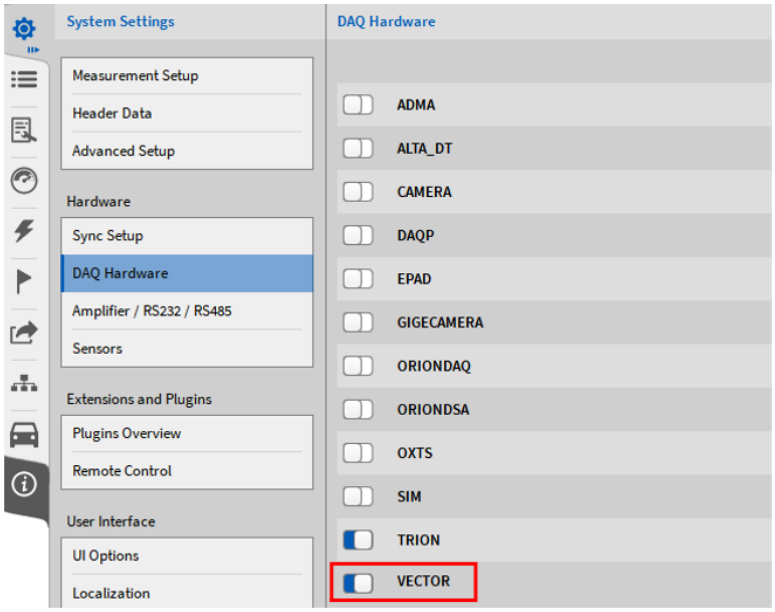


Fig. 4.48: OXYGEN での Vector CAN-FD ハードウェアの有効化



Fig. 4.49: Vector CAN-FD ハードウェアライセンスがない状態

- このメニューの設定を変更するには、OXYGEN を再起動する必要があります。

Note: 注意：操作中に Vector ハードウェアデバイスと計測システムとの接続ができない場合 (USB ケーブルがつながっていない場合)、この接続問題を解決してから、再度 CAN-FD データを取得できるようにするには OXYGEN を再起動する必要があります。

4.7.3 CAN-FD チャネルのチャネル設定

- OXYGEN のチャネルリストを開きます。Vector のハードウェアチャネルは、チャネルリストの VNxxxx セクション (図 Fig. 4.50 の赤色マーク) に表示されます。

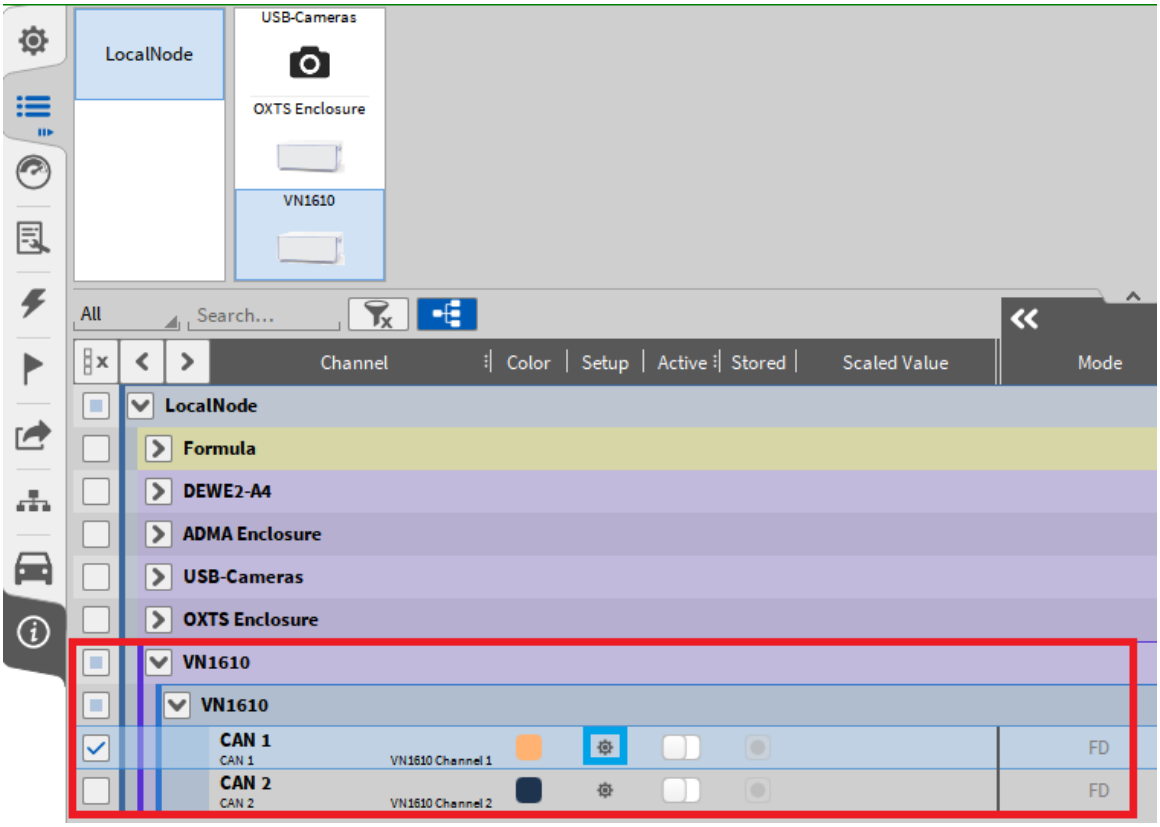


Fig. 4.50: Vector VN ハードウェアを含むチャネルリスト

- 歯車ボタンをクリックしてチャネル設定を開きます (図 Fig. 4.50 の青色マーク)。ここでボーレートや他の設定を変更し、dbc ファイルを読み込めます (図 Fig. 4.51 を参照)。

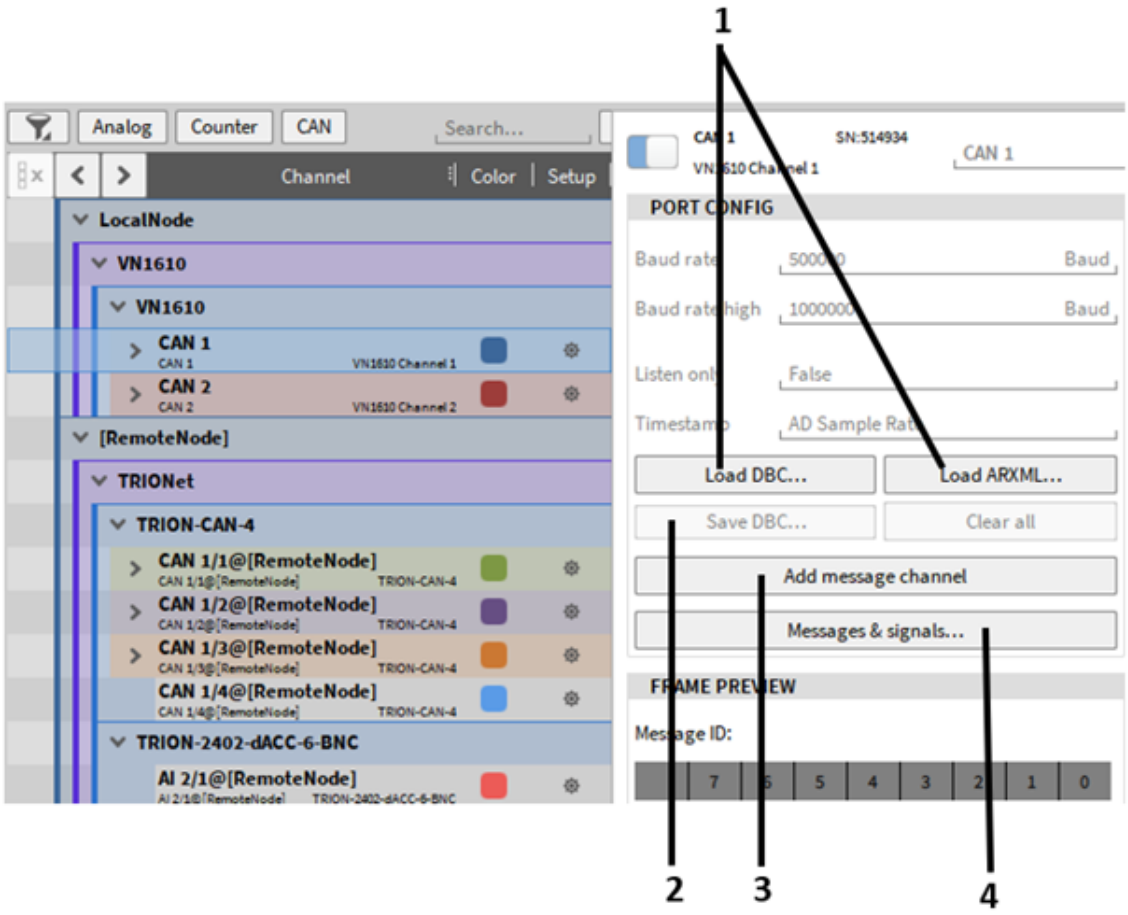


Fig. 4.51: CAN-FD のチャネル設定

Table 4.2: CAN-FD のチャネル設定（1）

番号	機能	説明
1	dbc/arxml ファイルの読込み	dbc/arxml ファイルを読み込むと、チャネル選択のダイアログが開き（図 Fig. 4.55 を参照）、このダイアログで CAN FD メッセージおよびチャネルの選択ができます。単一チャネル、メッセージ、またはすべてのチャネルとメッセージを選択できます。
2	DBC ファイルの保存	すべての CAN メッセージと信号が構成されている場合、OXYGEN から *.dbc ファイルを作成できます。「Save DBC」を押すと、保存先パスとファイル名を指定するウィンドウが開きます。
3	メッセージチャネルの追加	Add message channel ボタンを押すと、新しいメッセージチャネルが自動で追加されます。このチャネルに、新たな CAN 信号を定義できます（図 Fig. 4.52 を参照）。
4	メッセージおよび信号	Messages and signals を押すと、すべての CAN メッセージと信号をより詳細に表示するための新しいウィンドウが開きます（図 Fig. 4.53 を参照）。

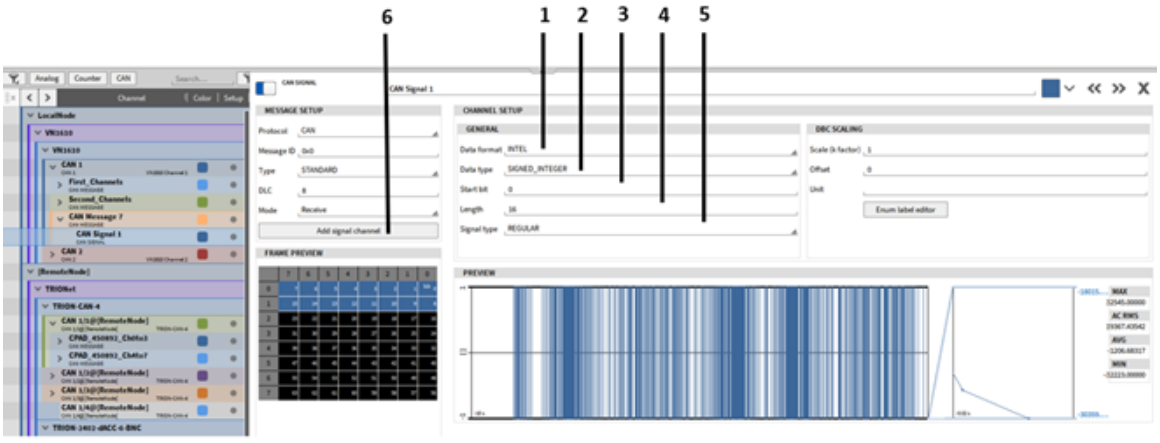


Fig. 4.52: CAN メッセージおよび信号の設定（1）

Table 4.3: CAN-FD のチャネル設定（2）

番号	機能	説明
1	Dataformat	データフォーマットの選択。INTEL（リトルエンディアン）または MOTOROLA（ビッグエンディアン）のいずれかを選択できます。
2	Datatype	ここで信号のデータタイプを定義します。DOUBLE、FLOAT、SIGNED_INTEGER、UNSIGNED_INTEGER を選択できます。
3	Start Bit	ここで、各信号のスタートビットを定義します（先頭ビット = 0 です）。
4	信号の長さ	ここでは、信号の長さ、すなわち信号を表すビット数を定義します。
5	Signaltype	「REGULAR」、「MULTIPLEXED」、「MULTIPLEXOR」を選択できます。「REGULAR」：CAN メッセージ内にある個々の信号を、Start Bit と Length に基づいて定義します。これらは、CAN メッセージで常に一定です。「MULTIPLEXOR」：CAN メッセージ内の送信した信号を定義するために、この信号を使用します。先頭ビットは送信した信号を表します。すなわち、「MULTIPLEXOR」値に基づいて、同一 CAN ID の CAN メッセージで、異なる信号を送信できます。「MULTIPLEXOR」値は MUX ID と呼ばれます。「MULTIPLEXED」：信号が「MULTIPLEXOR」によって定義されていることを示します。多重化信号には、その MUX ID を指定する必要があります。MUX ID と一致する信号または信号群をデコードします。
6	Add signal channel	「Add Signal Channel」ボタンを押すと、新たな信号を追加できます。新しいウィンドウが開き（図 Fig. 4.53 を参照）、選択した CAN ポートのすべての CAN メッセージおよび信号の概要をより適切に示します。

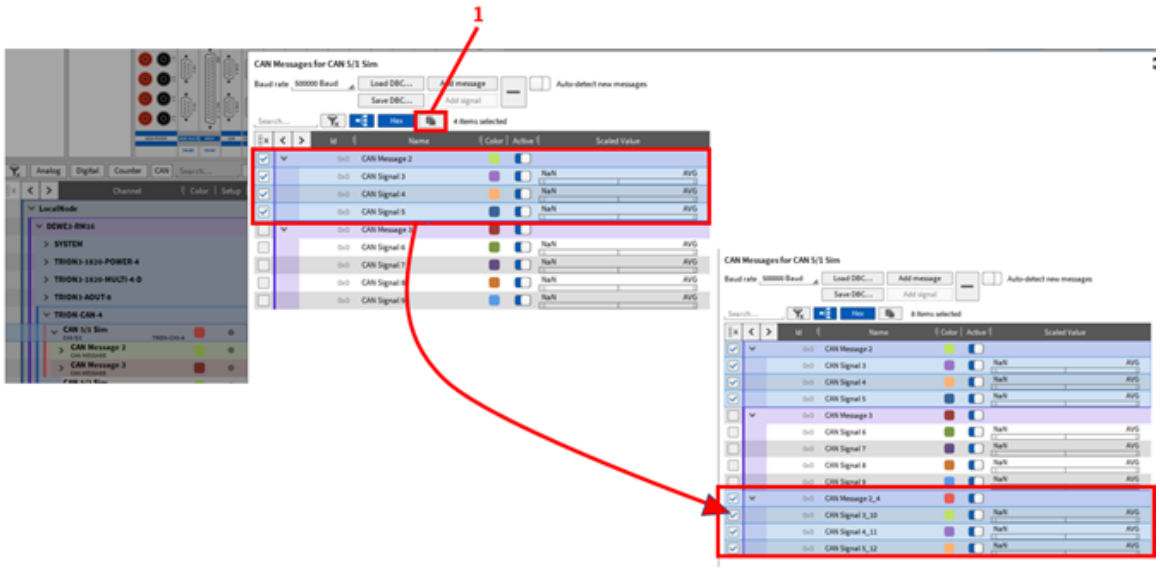


Fig. 4.53: CAN メッセージおよび信号の設定（2）

- 「1」のボタンを押すと (図 Fig. 4.53 を参照)、印を付けた部分の CAN メッセージおよび信号が、設定も含め既存の CAN メッセージおよび信号のリストにコピーされて追加されます。

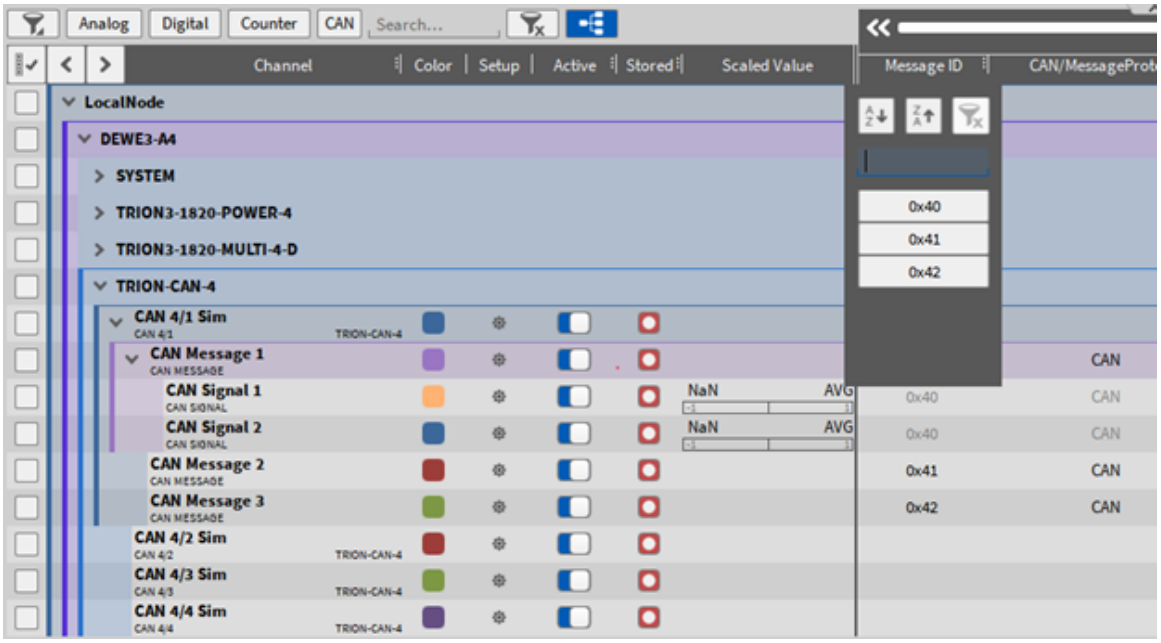


Fig. 4.54: CAN メッセージ ID

- チャネルリスト内で、利用できる CAN メッセージ ID にフィルタをかけて、より適切な概要を表示したり、現在のアプリケーションに必要な CAN メッセージのみを表示したりできます (図 Fig. 4.54 を参照)。

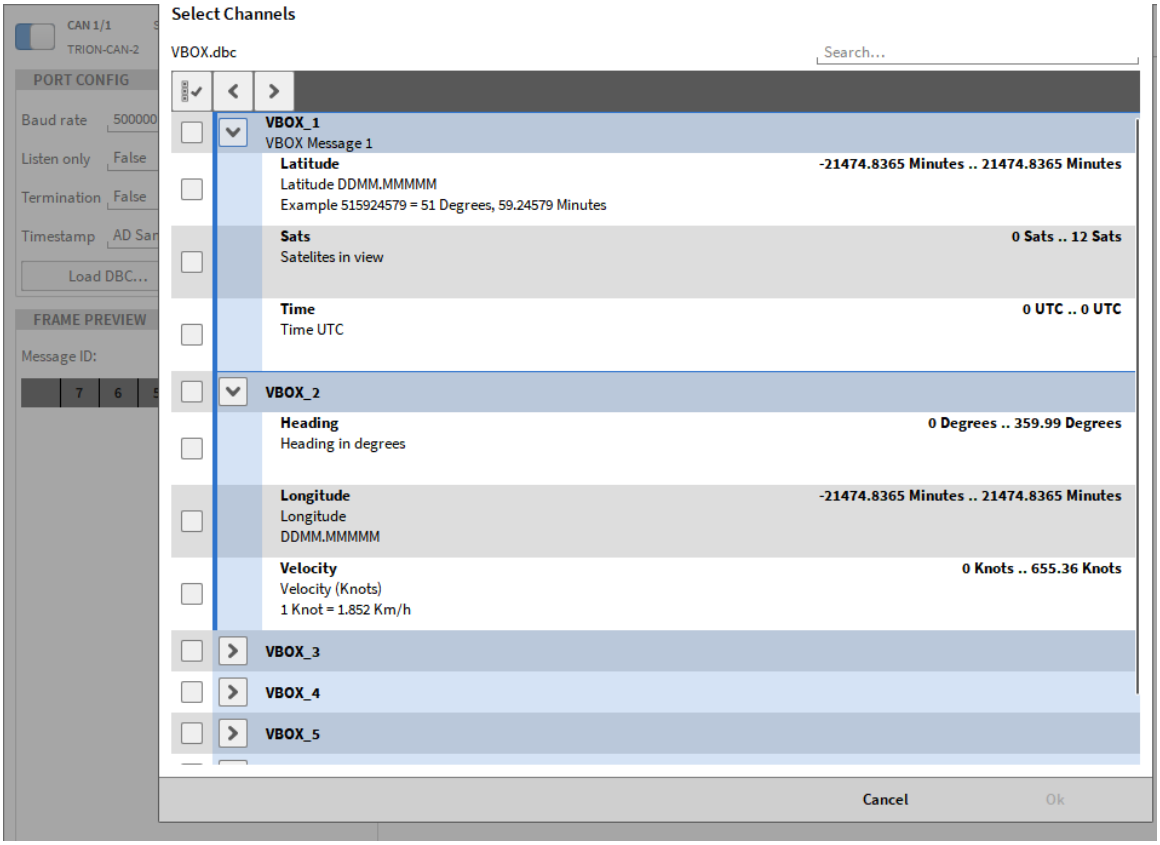


Fig. 4.55: チャネル選択ダイアログ

- 後から他のチャネルを選択するには、dbc ファイルを再度読み込み、channel picker ダイアログで新たにチャネルを選択します。Clear all (図 Fig. 4.51 を参照) ボタンで、現在のチャネル選択を削除します。
- dbc ファイルからチャネルを読み込むと、チャネル名の左側に矢印が表示されます。この矢印をクリックすると、CAN-FD チャネルリストが展開され、各チャネルを含む個々の CAN-FD メッセージが表示されます (図 Fig. 4.56 を参照)。

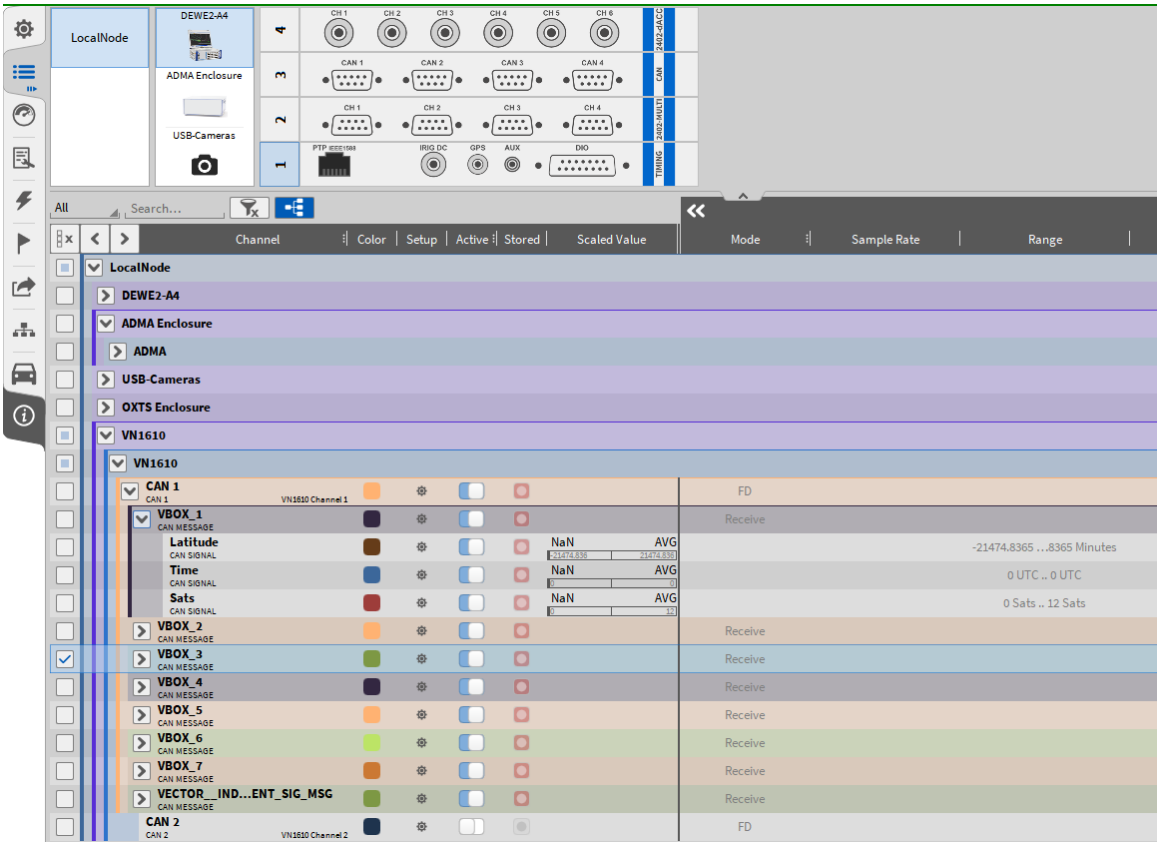


Fig. 4.56: OXYGEN の CAN-FD チャネルリスト

Note: OXGYEN での CAN チャネルの詳細は、「*CAN 入力チャネル*」を参照してください。

オフラインでの CAN-FD のデコード:

- データ解析中にデコードするチャネルを新たに追加できます。そのためには、チャネルリストで各 CAN-FD ポートを開き、再度 dbc ファイルを読み込みます。追加するチャネルを選択するとデコードできます。

  Note: 注意：以前に記録およびデコードしたチャネルは、データファイルから削除できません。

CAN-FD Bit Timing - ポート構成

CAN-FD Bit Timing オプションは、OXYGEN R5.1.1 以降に備わっています。

Note: 注意：これは高度な機能であり、通常の CAN-FD データ取得で変更することは想定されていません。

CAN-FD ポート構成の、事前に設定したボーレートおよびボーレート（High）の表から、サンプリングポイントごとに異なるビットタイミングを選択できます。

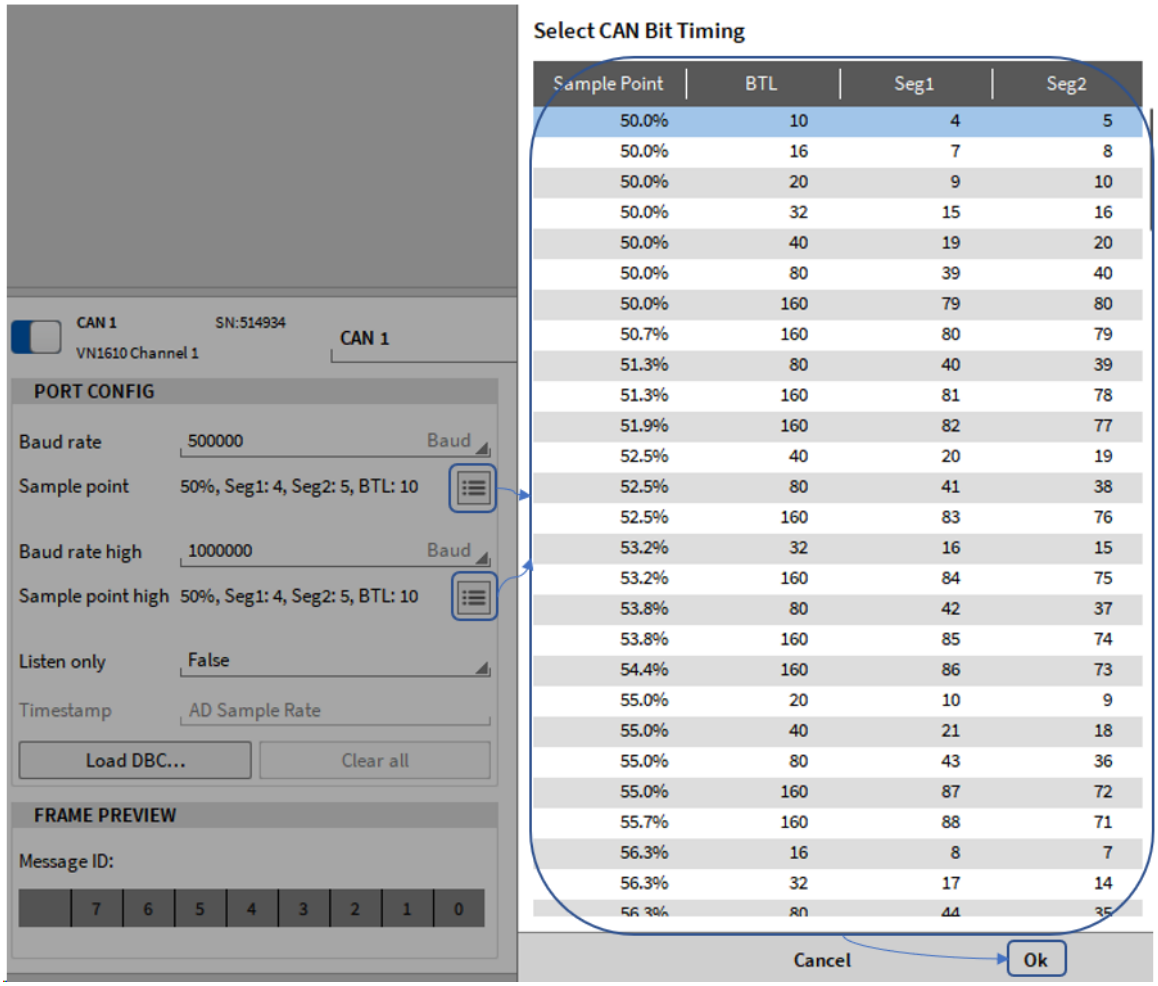


Fig. 4.57: CAN-FD Bit Timing の選択

CAN-FD Bit Timing - CAN(-FD) サンプリングポイント

サンプリングポイントは、各ビット周期内の特定の位置（パーセント値）であり、バスが論理 0 なのか論理 1 なのかを判定するために CAN コントローラがここでバスの状態を調べます。OXYGEN では、サンプリングポイントの設定が可能です。サンプリングポイントを、ビット周期の開始位置からのパーセント値として指定します。

サンプリングポイントの位置はトレードオフです。早めのサンプリングポイントでは、オシレータの許容差に対する感度が低下して、低品質のオシレータも使用可能となります。遅いサンプリングポイントでは、信号伝搬時間が長くなるため、より長いバスも可能になります。また、非理想的なバストポロジに有用です。

CAN-FD では 2 種類のボーレートを使用するため、すべてのバス接続機器間で正しいサンプリングポイント設定をする重要性がより高まります。(http://www.bittiming.can-wiki.info/ および https://kb.vector.com/entry/861/)

OXYGEN ではデフォルトのサンプリングポイントに 70 % を選んでいます（すべてのバスタイミングがハードウェアで基準クロック 80 MHz の整数クロック分周器によって認識されているため、すべての値が正確に一致するわけではない点にご注意ください）。

上記のとおり、サンプリングポイントはトレードオフであるため、別のバスでは他の制約や要件を満たすために 70 % 以外のサンプリングポイント設定を選択するよう設計されている場

合があります。

このような多様なバスと相互に通信できるように、OXYGEN ではサンプリングポイントを両方のボーレートで設定できます。

一般に、サンプリングポイントは 50 %～97.0 % の範囲（50 % と 97.0 % を含む）で、0.1 % 刻みに検討します。

独自の制約がある整数クロック分周器を使用してクロック生成と分割タイミング生成をしているため、すべての値をすべてのボーレートで使用できるわけではありません。

Note: 注意：パラメータの制約の詳細は、『XL_Driver_Library_Manual_EN.pdf』を参照してください。

一方、複数の異なる分周器設定によって、さまざまな同等のサンプリングポイント値を取得できることも意味します。

例：5 種類の分周器設定により、70.1 % @ 500 kBd が得られます。

サンプリングポイントに加え、2 つの関連するセグメントのタイムクォンタム値を表に示します。バス接続機器のタイムクォンタム値が分かっている場合、ここから簡単に照合できます。

- タイムクォンタム（全構成値の最小単位）のすべての長さ
- BTL は、Propagation_Delay_Segment + Phase_Segment_1 + Phase_Segment_2 + 1 の長さを示します
- Seg1 は、Propagation_Delay_Segment + Phase_Segment_1 の長さを示します
- Seg2 は、Phase_Segment_2 の長さを示します
- サンプリングポイントは [(Seg1 + 1) / BTL] です

ボーレートを変更すると、ビットタイミングのパラメータ（サンプリングポイントとプリスケーラ）は自動的に最適な一致値に合わせられます。

4.7.4 FlexRay チャネルのチャネル設定

- OXYGEN のチャネルリストを開きます。Vector のハードウェアチャネルは、チャネルリストの VNxxxx セクション (図 Fig. 4.58 の赤色マーク) に表示されます。

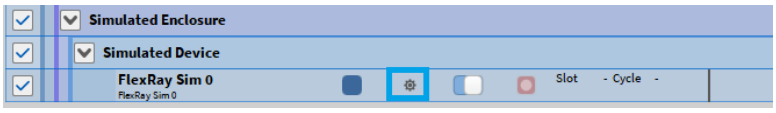


Fig. 4.58: Vector VN ハードウェアを含むチャネルリスト

- 歯車ボタンをクリックしてチャネル設定を開きます (図 Fig. 4.58 の青色マーク)。Load Fibex ボタンをクリックして、適切な fibex ファイルを選択します (図 Fig. 4.59 を参照)。
- fibex ファイルは、記述ファイルの Fibex 2.0～4.1.2 規格（ASAM MCD-2 NET）に適合する必要があります。

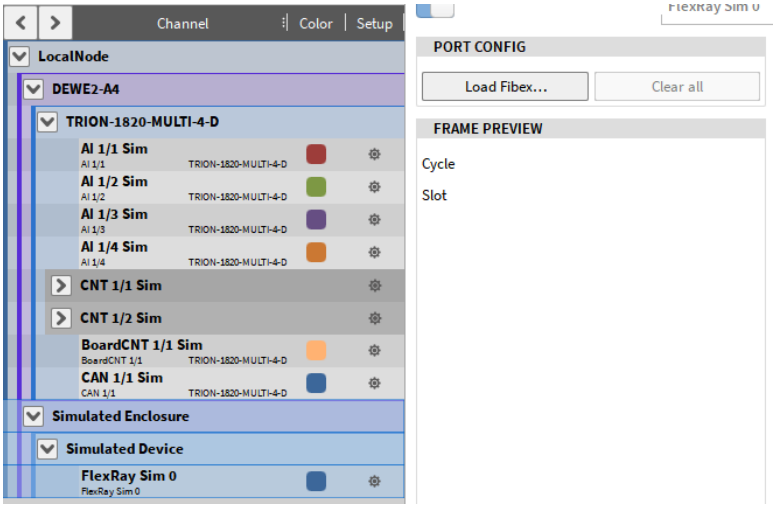


Fig. 4.59: FlexRay チャネル設定

- fibex ファイルを読み込むと、データ取得時にデコードする fibex ファイルのチャネルを選択するために、チャネル選択ダイアログ (図 Fig. 4.60 を参照) が開きます。特定のチャネルやメッセージ、またはすべてのチャネルを選択できます。

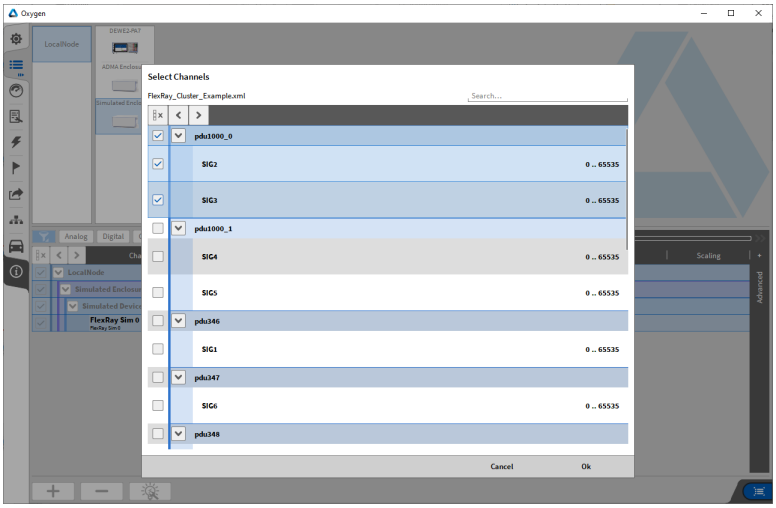


Fig. 4.60: チャネル選択ダイアログ

- 後から他のチャネルを選択するには、fibex ファイルを再度読み込み、channel picker ダイアログで新たにチャネルを選択します。Clear all (図 Fig. 4.59) ボタンで、現在のチャネル選択を削除します。
- fibex ファイルを読み込むと、チャネル名の左側に矢印が表示されます。この矢印をクリックすると、FlexRay チャネルリストが展開され、各チャネルを含む個々の FlexRay メッセージが表示されます (図 Fig. 4.61 を参照)。

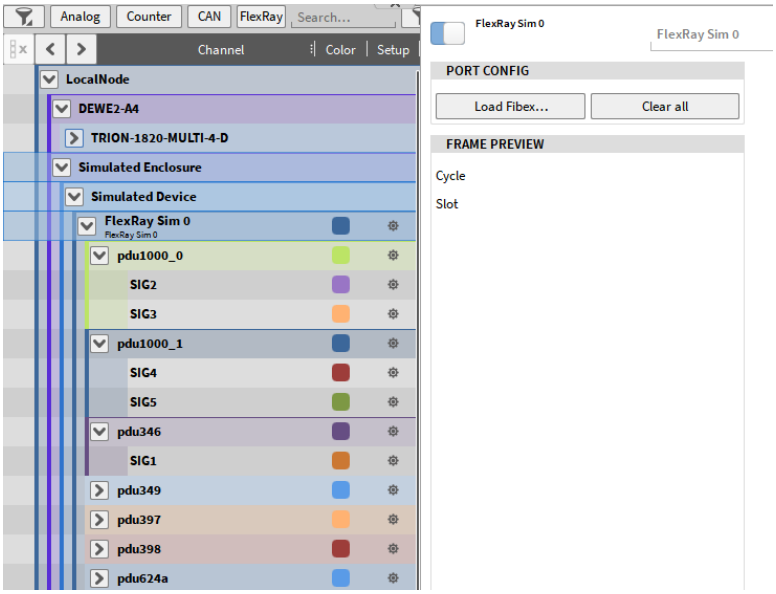


Fig. 4.61: OXYGEN の FlexRay チャネルリスト

オフラインでの FlexRay のデコード:

- データ解析中にデコードするチャネルを新たに追加できます。そのためには、チャネルリストで各 FlexRay ポートを開き、再度 fibex ファイルを読み込みます。追加するチャネルを選択するとデコードできます。

Note: 注意：以前に記録およびデコードしたチャネルは、データファイルから削除できません。

OXYGEN での FlexRay の制限事項:

- ARXML（AUTOSAR XML）記述ファイルには対応していません
- マルチプレックスフレームには対応していません
- バス設定はできません–Auto Detection Enabled
- STRING チャネルには対応していません
- 範囲に応じた、1 つの信号に対する異なるスケーリングタイプには対応していません

CHAPTER

FIVE

MEASUREMENT SETTINGS

Measurement Settings メニューには、測定自体に適用され、セットアップファイルに保存する必要のあるすべての設定が含まれます。各セクションについて、以下のチャプターで説明します。system options settings に切り替えるには、Jump to system options のリンクをクリックします (図 Fig. 5.1 を参照)。

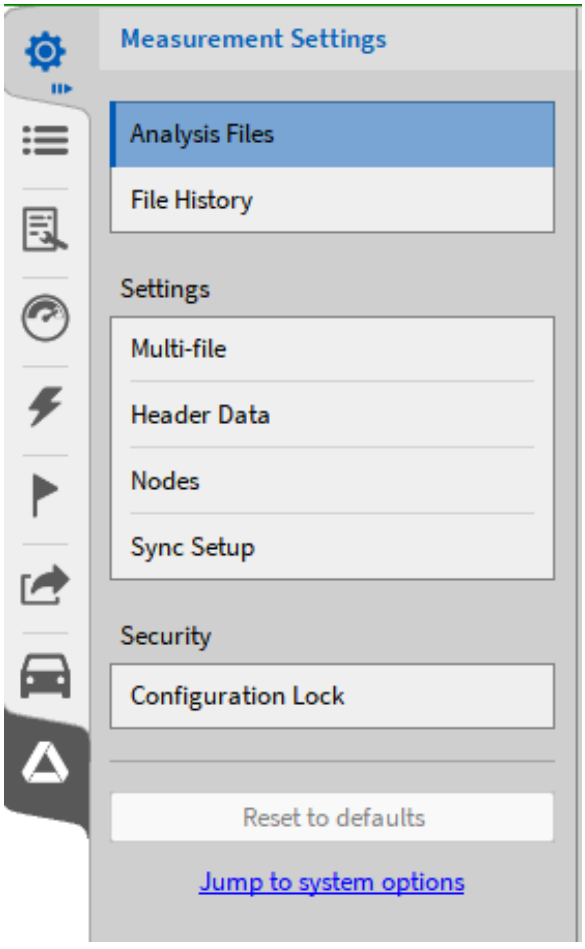


Fig. 5.1: Measurement Settings section セクション

Note: メニューボタンを 1 回クリックすると、最も重要な機能や情報がまとめられたメニューの縮小表示が表示されます。メニューボタンを左クリックしたまま、マウスを画面の反対側へ動かすと、メニューが全画面表示になり、すべてのオプションが表示されます。

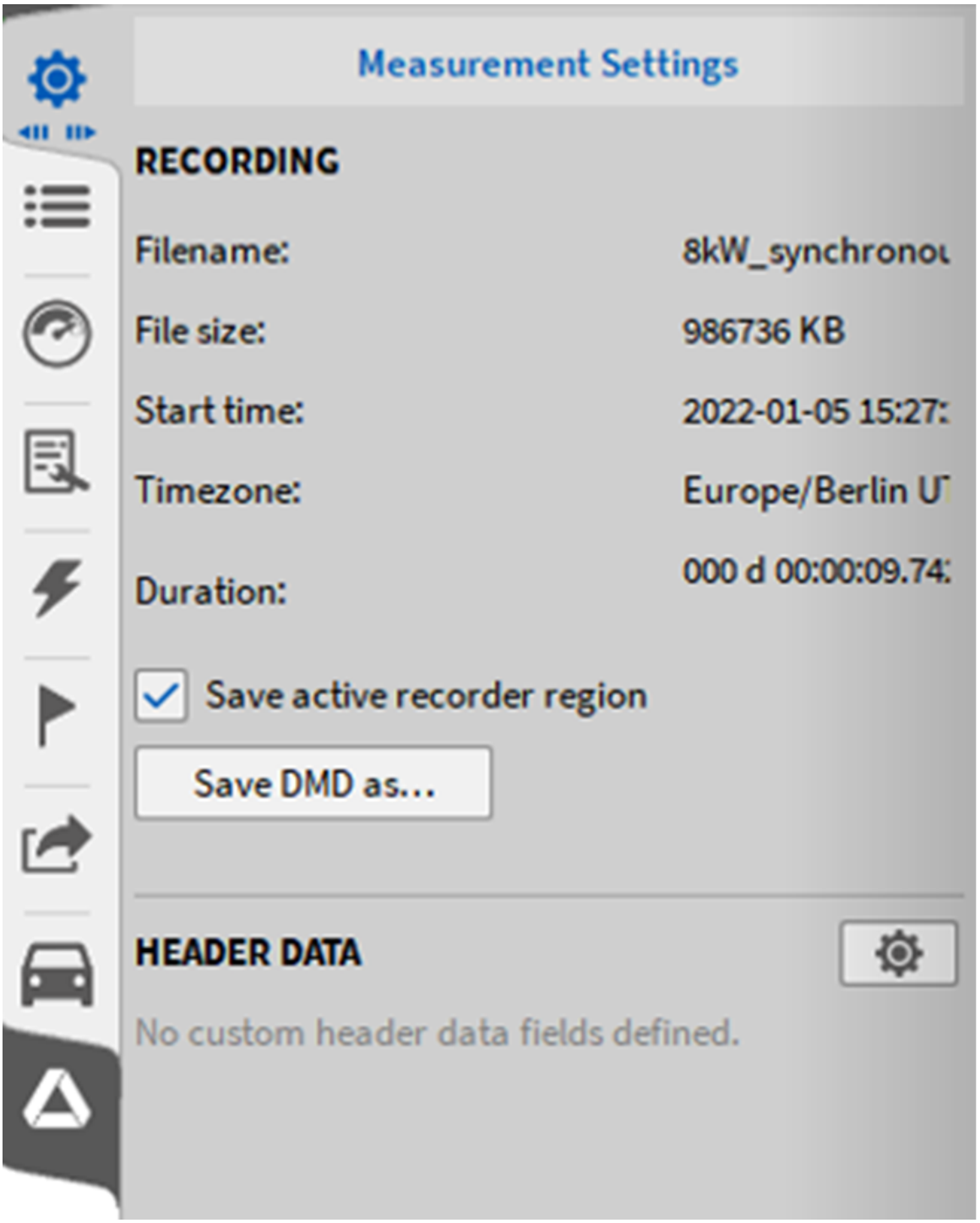


Fig. 5.2: MOXYGEN Viewer の Measurement Settings

OXYGEN Viewer で、記録済みファイルのサイドバーにある小さな Measurement settings メニューを開いて、Save DMD as…ボタンを有効にできます。ここでは、測定データのタイムスライスのみを保存できます。詳細は、「アクティブなレコーダ領域またはカーソル間の領域のエクスポート」アクティブなレコーダ領域またはカーソル間の領域のエクスポート を参照してください。

図 Fig. 5.3 の左側にある Reset to default ボタンをクリックすることで、すべての設定をリセットできます。

個々のサブメニューの内容を、以下のセクションで詳しく説明します。

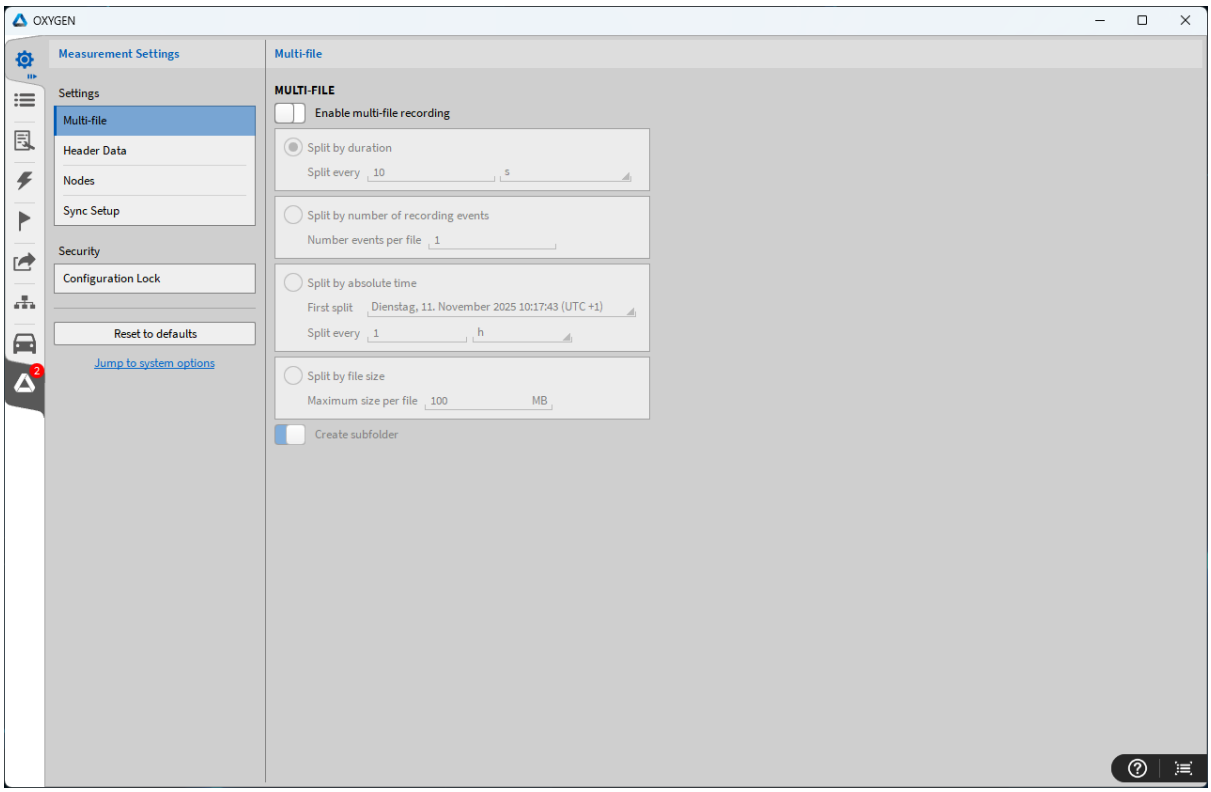


Fig. 5.3: Measurement Settings メニュー

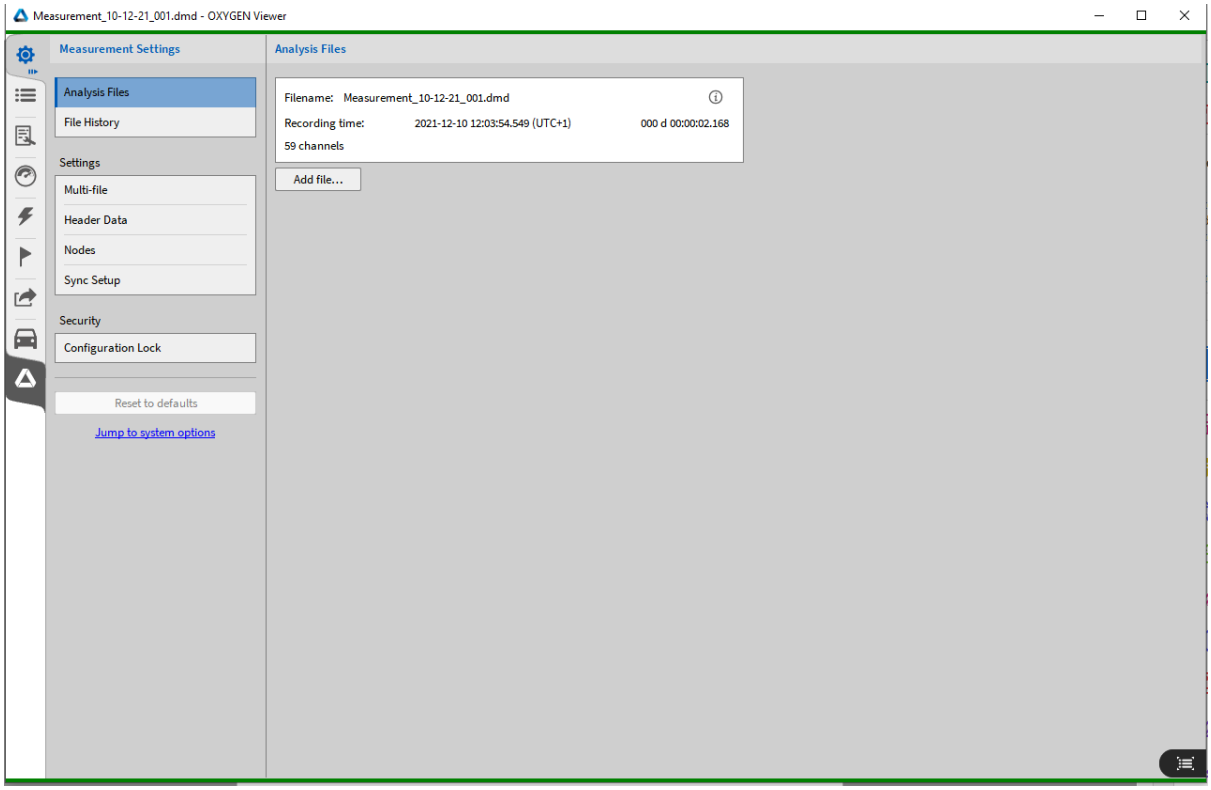


Fig. 5.4: PLAY モードでの Measurement Settings メニュー

5.1 PLAY モードの機能

5.1.1 Analysis Files

このセクションは、PLAY モード、すなわち OXYGEN で測定ファイルを開いた場合にのみ利用できます (図 Fig. 5.4 を参照)。

現在開いている測定ファイルに関する情報が表示されます。Add file…ボタンをクリックすると、複数のファイルを開けます。詳細は、「複数のデータファイルを開く」複数のデータファイルを開く を参照してください。

5.1.2 File History

このセクションは、PLAY モード、すなわち OXYGEN で測定ファイルを開いた場合にのみ利用できます (図 Fig. 5.4 を参照)。

このセクションでは、後処理で測定ファイルに加えた変更を他のファイルにも適用できます。詳細は、「バッチ処理」バッチ処理 を参照してください。

5.2 Settings

5.2.1 Multi-File

特に測定が長期にわたる場合、データを 1 つのファイルに保存するのではなく複数の個別ファイルに保存できると便利です。この仕組みにより、測定が進行中であっても、測定開始時からデータの解析と後処理ができます。この仕組みをマルチファイル記録と呼びます。

マルチファイル記録が有効な場合、OXYGEN はファイルを分割するための 3 種類の方法をサポートしています。

- 期間で分割
- 記録イベント数で分割
- 絶対時間で分割

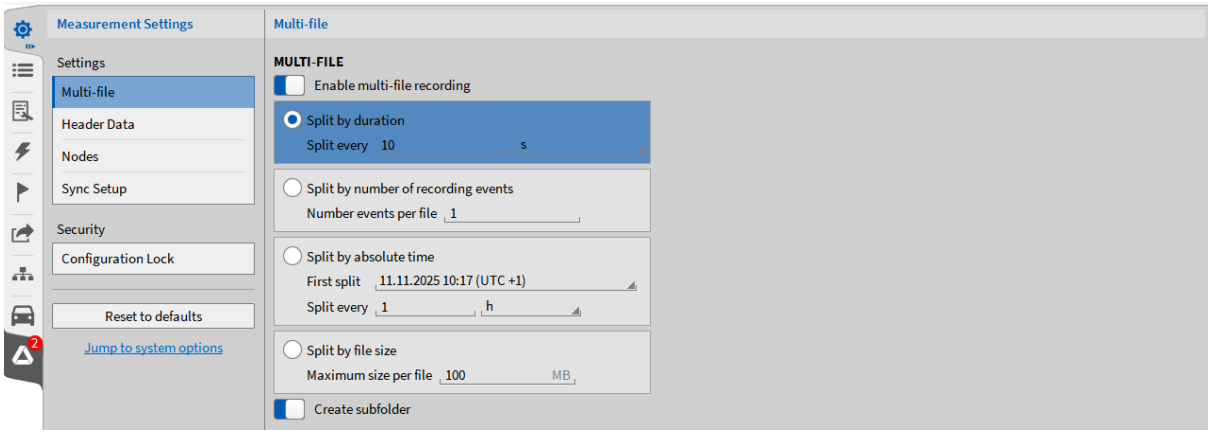


Fig. 5.5: マルチファイル記録の設定

マルチファイル記録

ファイル名

マルチファイル記録は、デフォルトで個別のフォルダに保管され、最初のマルチファイルと同じフォルダ名が付けられます。ファイル名パターンの詳細は、「Storing & File name」*Storing and File name* を参照してください。

マルチファイルのサブフォルダを作成しないためには、multi-file 設定内のスライダーをオフにします (図 Fig. 5.5 を参照)。個々のファイル名が同一の場合は、セパレートマルチファイルカウンタ（00x）が使用されます。オプションのテキスト File Start を Time プレースホルダーに用いると、各マルチファイル記録の記録開始時にタイムスタンプを使用できます。

例

#{Date, Local}_#{Number, Session}

セッションカウンタは 3 です。その結果、マルチファイル記録は以下の名前となります。20210503_003_001, 20210503_003_002, 20210503_003_003 などです。

#{Time, File Start, "hh-mm-ss"}

マルチファイル記録は、以下の名前となります。09-55-29, 09-55-39, 09-55-49 などです。

Split by duration

Split by duration を選択すると、指定した期間を過ぎた場合に、OXYGEN で自動的に新しいファイルにデータが保存されます。記録時間全体で、10 秒後、20 秒後、30 秒後などに、新しいデータファイルが作成されます。最短期間は 10 秒です。

特殊なケース

イベントベースの波形記録が有効で、ユーザー指定の縮約統計の記録が無効の状態を組み合わせた Split by Duration の場合 (「Triggered Events」*Triggered Events* を参照)、この組み合わせでは、マルチファイルを構成する一部のファイルに、データがまったく保存されない場合があります。次のようなことが起こることがあります。

- トリガーを有効化した後にデータ記録が行われない：トリガーを有効化してから最初の記録イベントが発生するまでに一定の時間がかかると、この期間の時間が無効となり、「0 秒」の位置が Arm Trigger の位置から最初の記録イベントが発生した位置に移動します。したがって、最初のデータファイルは、トリガーが有効化された時点ではなく、最初の記録イベントが発生した時点から開始されます。以下の図 Fig. 5.6 でこのケースを説明します。

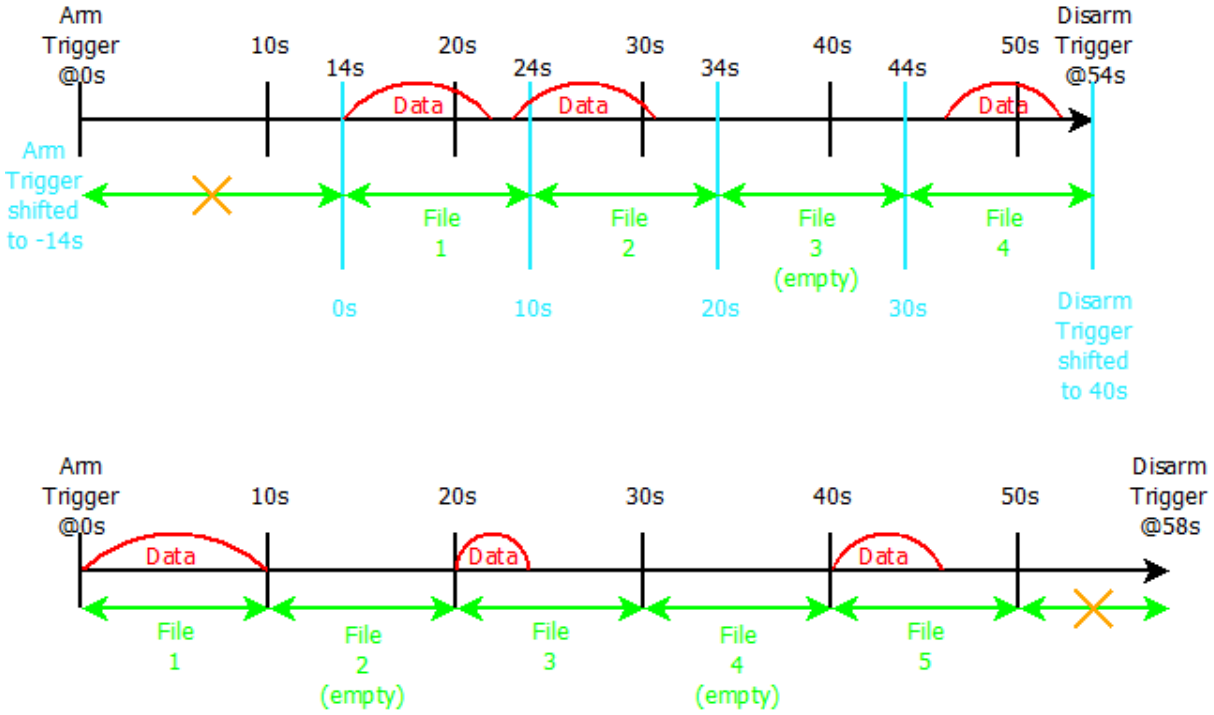


Fig. 5.6: マルチファイル記録における特殊なケース 1。分割期間：10 秒

- 2 つの記録イベントの間でデータ記録がない場合：2 つの記録イベントが発生する間の時間が、指定された分割間隔より長い場合、空のデータファイルが作成されます。(図 Fig. 5.6 のファイル 3 を参照)
- 最後に発生した記録イベントとトリガー解除の間にデータがない場合：最後に発生した記録イベントからトリガーの解除までに一定の時間がかかる場合、その間の時間は無効となり、新しいデータファイルが作成されません。以下の図 Fig. 5.7 でそのケースを説明します。これは、Split Stop/Start Marker が分割期間を過ぎた正確な時刻に作成されるのではなく、新しい記録イベントが発生した場合に限り遡って作成される理由でもあります。

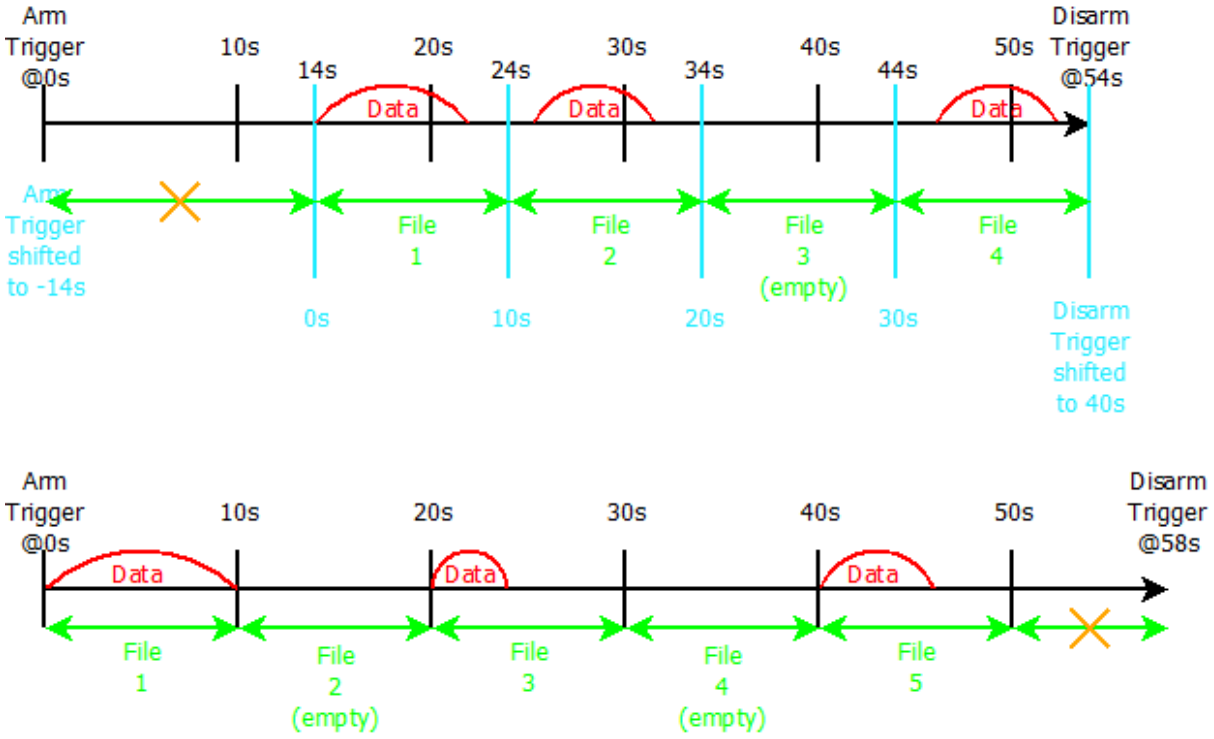


Fig. 5.7: マルチファイル記録における特殊なケース 2。分割期間：10 秒

Note: 注意：上記の特殊なケースで User Reduced Statistics の記録が有効になっている場合、(統計）データが連続的に記録されるため、この特殊なケースは適用されません。

Split by number of recording events

Split by number of recording events(図 Fig. 5.5 の ③ を参照) を選択すると、指定した記録イベント数に達した場合に OXYGEN で新しいデータファイルが作成されます。例えば、図 Fig. 5.5 の例では、2 番目、4 番目、6 番目…の記録イベントが終了した後に新しいデータファイルが作成されます。

特殊な場合

Split by number of recording events を、直前の記録イベントが発生したときまで遡る記録前の時間と組み合わせて使用した場合、両方の記録イベントは記録前時間によって連続しているため、1 つの記録イベントとして扱われます。以下では、2 つのイベント後に記録を分割するケースについて説明します。

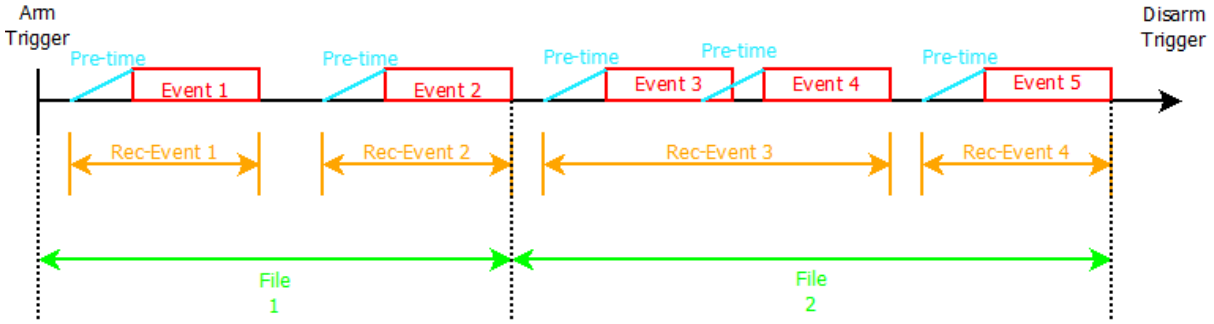


Fig. 5.8: マルチファイル記録における特殊なケース 3。2 つの記録イベント後に分割

Note: 注意：DejaView™ 機能（「*DejaView™*」を参照）は、マルチファイル記録中でも適用可能です。新しいデータファイルが作成される瞬間が、イベントリスト（「*Event List*」を参照）に Split Start マーカーと Split Stop マーカーとして表示されます（図 Fig. 5.9 を参照）。

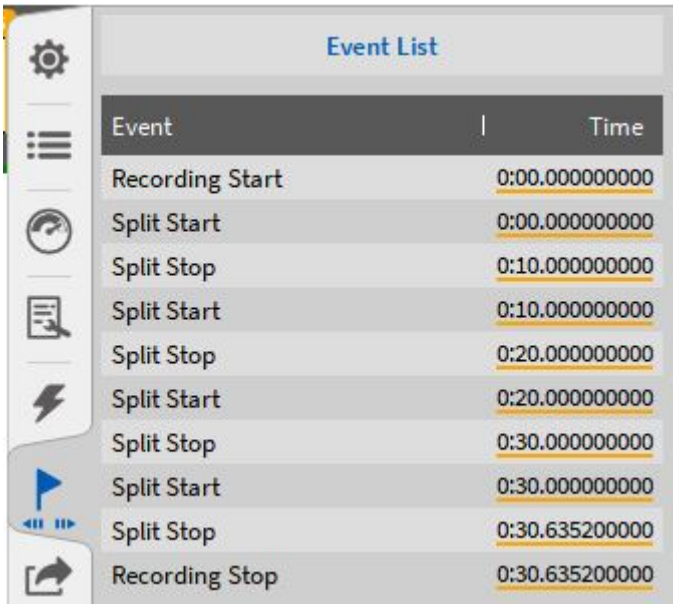


Fig. 5.9: Split Start および Split Stop のマーカー

Split by absolute time

Split by absolute time (図 Fig. 5.5 の ④ を参照) を選択すると、OXYGEN では、指定した時間間隔ごとに自動的に新しいファイルにデータを保存します。OXYGEN のデータ取得時間が基準時間として使用されます。ポップアップカレンダーを使用して、最初の分割時期を選択できます。

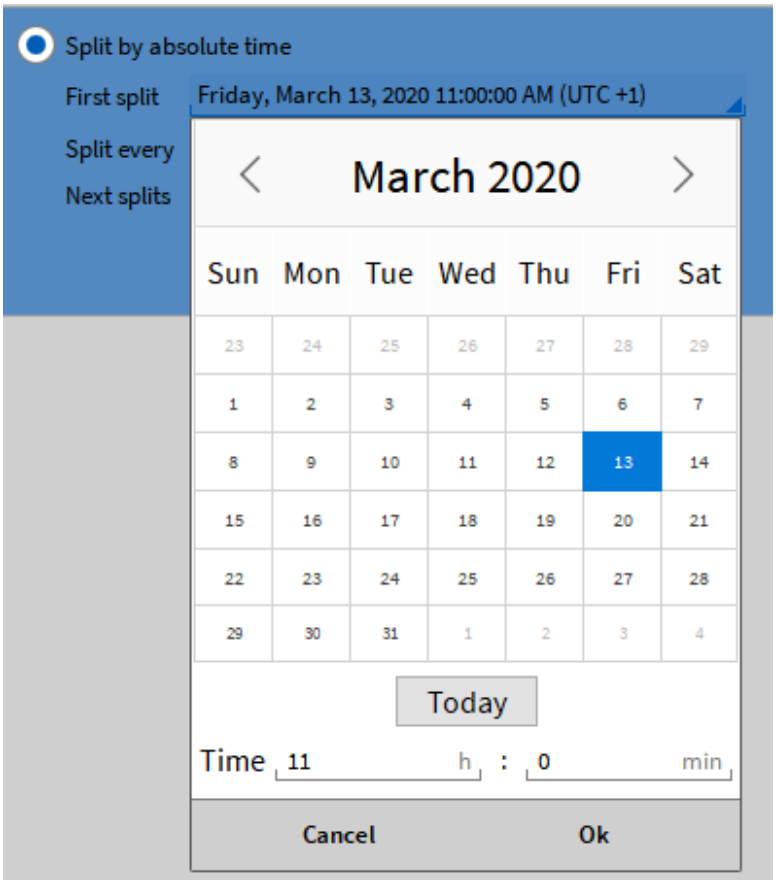


Fig. 5.10: 最初の分割時期を選択するポップアップ

ファイルを、日単位、時間単位、分単位で分割できます。分割の最小間隔は 1 分です。間隔の選択後、multi-file セクションの settings に次回の分割に関する小さなプレビューが表示されます（図 Fig. 5.11 も参照)。これにより、settings が正しいかどうかを確認できます。

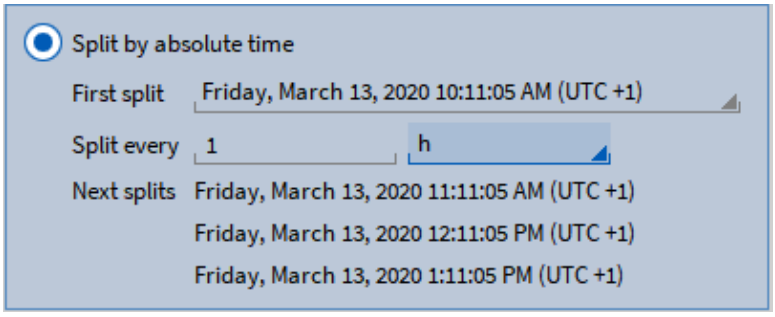


Fig. 5.11: split by absolute time の場合の分割オプションと分割のプレビュー

特殊なケース

イベントベースの波形記録は有効、ユーザー縮約統計の記録は無効の状態で、絶対時刻で分割する場合 (Triggered Events *Triggered Events* を参照)。

この組み合わせでは、この組み合わせでは、マルチファイルを構成する一部のファイルに、データがまったく保存されない場合があります。次のようなことが起こることがあります。

- トリガーを有効化した後にデータ記録が行われない場合

  トリガーを有効化してから最初の記録イベントが発生するまでに一定の時間がかかると、最初のファイル分割も最初の記録イベント発生と同時に行われます。したがって、最初のデータファイルは、トリガーが有効化された時点ではなく、最初の記録イベントが発生した時点から開始されます。その結果、最初のファイルは設定した分割の間隔よりも短くなる場合があります。以降の分割は、分割プレビューに示されているように、設定された間隔に従って正しく行われます。このケースについて図 Fig. 5.12 に示します。

- 2 つの記録イベントの間でデータ記録がない場合

  2 つの記録イベントが発生する間の時間が、指定された分割間隔より長い場合、空のデータファイルが作成されます。(図 Fig. 5.12 のファイル 4 を参照)

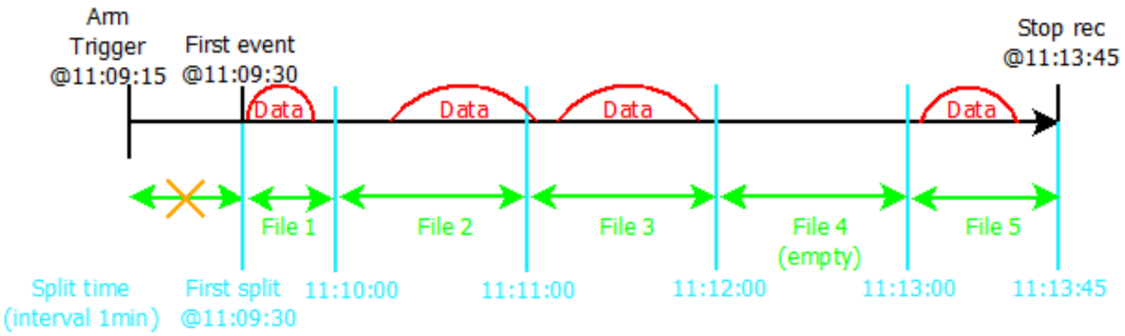


Fig. 5.12: マルチファイル記録における特殊なケース 1。分割方法：絶対時刻、間隔：1 分

- 最後に発生した記録イベントとトリガー解除の間にデータがない場合

  トリガーの解除後に記録イベントが発生しなかった場合でも、停止ボタンが押されるまでは、設定された間隔に従ってファイルが分割・作成され続けます。このケースについて図 Fig. 5.13 に示します。

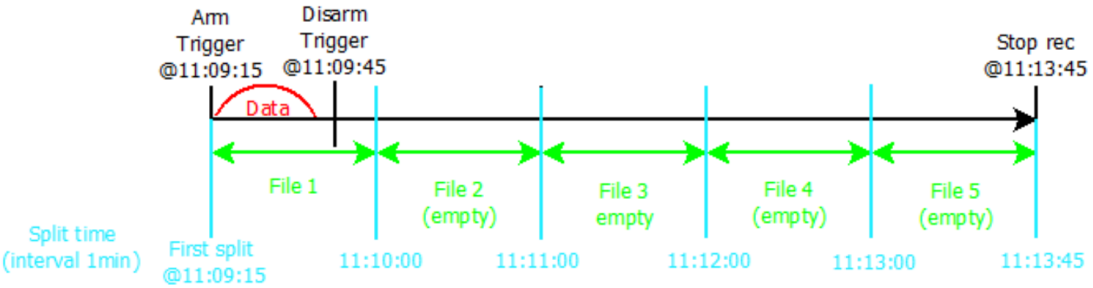


Fig. 5.13: S マルチファイル記録における特殊なケース 2。分割方法：絶対時刻、間隔：1 分

Note:

- 上記の特殊なケースで User Reduced Statistics の記録が有効になっている場合、(統計) データが連続的に記録されるため、この特殊なケースは適用されません。
- 分割できるのは端数のない時刻のみのため、1、2、…、5 分/時/日などの整数のみを使用できます。1.5 時間ごとにファイルを分割できません。
- 最初の分割が過去である場合、次の分割は実際の時刻を使用して正しく計算されます。

ファイルサイズで分割する

Split by file size を選択すると、指定したファイルサイズを超える場合に、OXYGEN により自動で新しいファイルにデータが保存されます。設定できる最小ファイルサイズは、10 MB です。

マルチファイルの読み込み

同じ測定に属するマルチファイルのパートは、選択したデータ保存フォルダのフォルダ内 (「一般設定」一般設定 を参照)、または create subfolder オプションが有効な場合に選択したフォルダの別フォルダに保存されます。個々のマルチファイルには、1 から順番に番号が付けられます。

マルチファイルを読み込むには、Open Data File ボタン (図 Fig. 5.14 を参照) をクリックし、目的のマルチファイルデータフォルダを選択します。フォルダにはデータファイルと同じ方式で名前が付けられます。すなわち、接頭部を自由に指定でき、実際の日時が自動的にフォルダ名に付け加えられます (「一般設定」一般設定 を参照)。

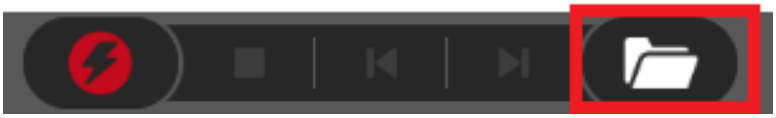


Fig. 5.14: Open data file ボタン

正しいフォルダを選択すると、1 つのマルチファイルがリスト表示されます。Info タブには、選択したファイルがマルチファイル記録のパートであるかどうかと、選択した適合パート数が示されます (図 Fig. 5.15 を参照)。マルチファイル記録のすべてのパート (図 Fig. 5.16 を参照)、複数パート (図 Fig. 5.17 を参照)、または 1 つのパートのみ (図 Fig. 5.18 を参照) を開けます。ファイル名の左側にあるチェックボックスにチェックを入れることでファイルを選択できます。複数のパートまたはすべてのパートを開く場合、これらは正しい時系列順に表示されます。

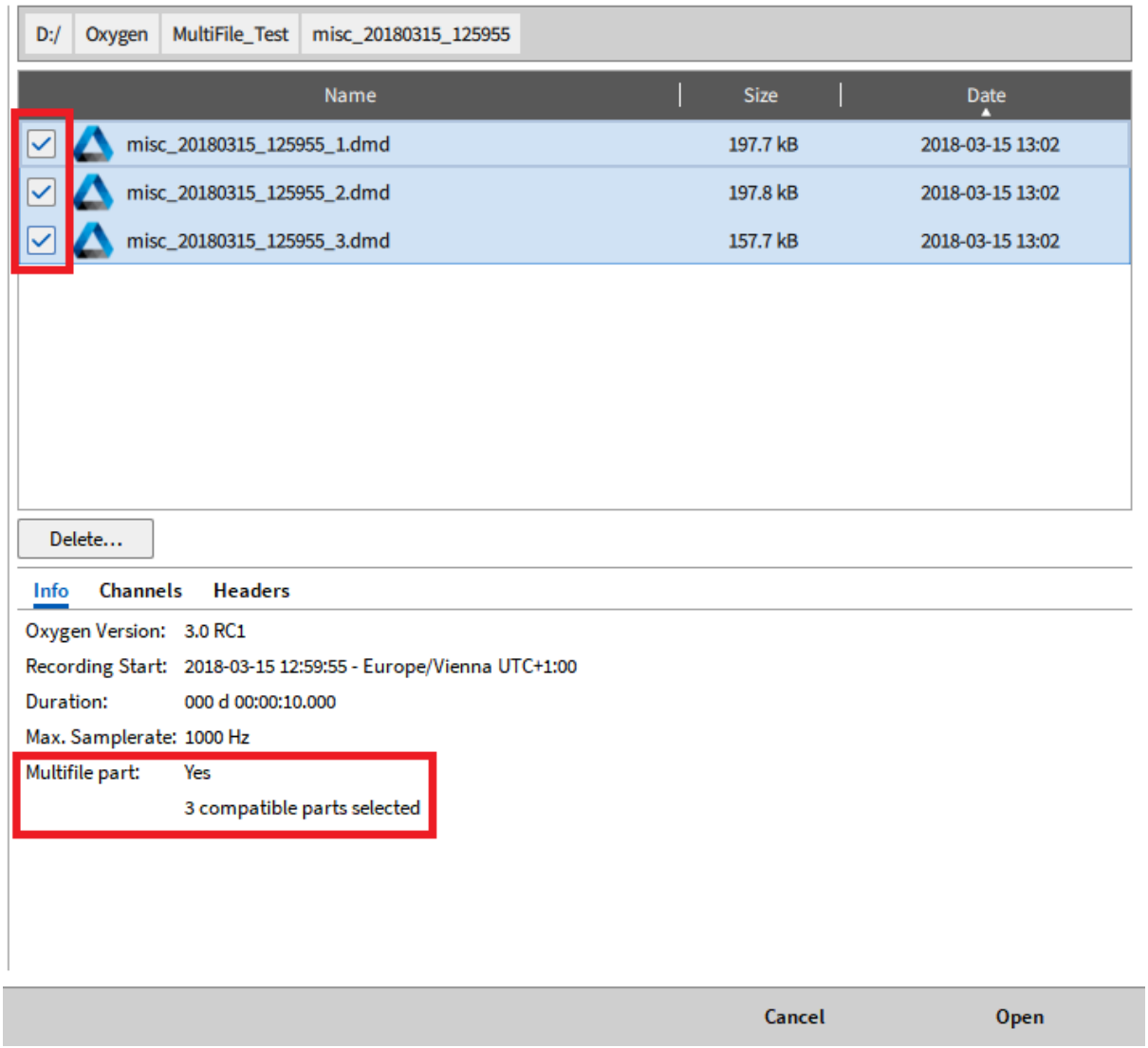


Fig. 5.15: 1 つのマルチファイルを開く

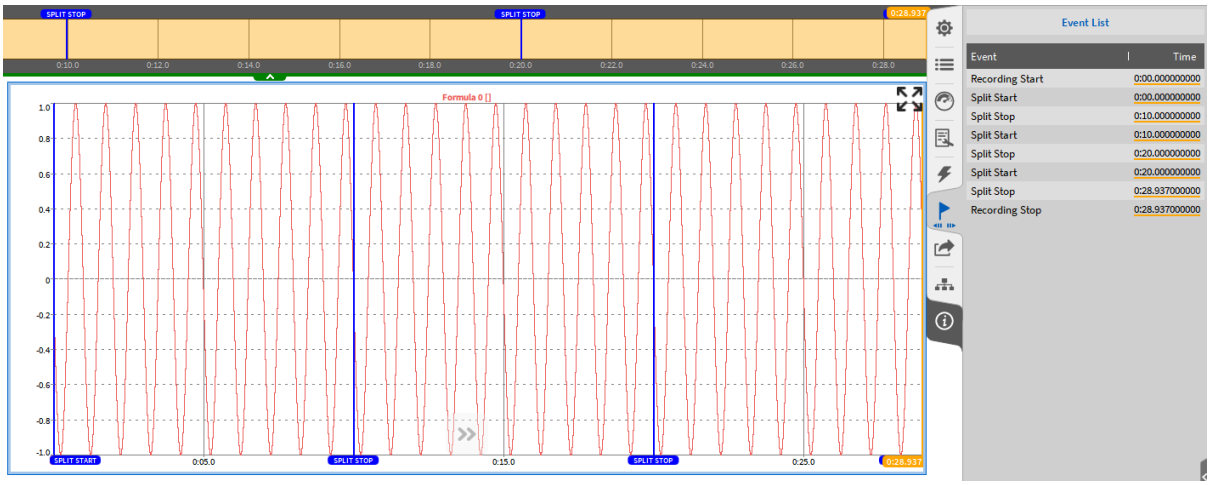


Fig. 5.16: マルチファイル記録のすべてのパートを開く

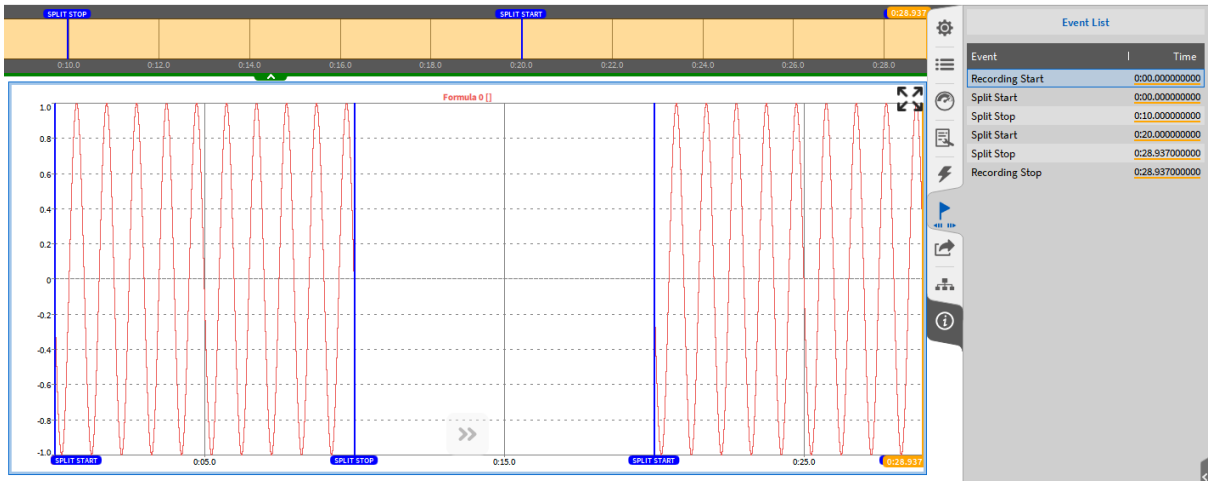


Fig. 5.17: マルチファイル記録の複数パートを開く

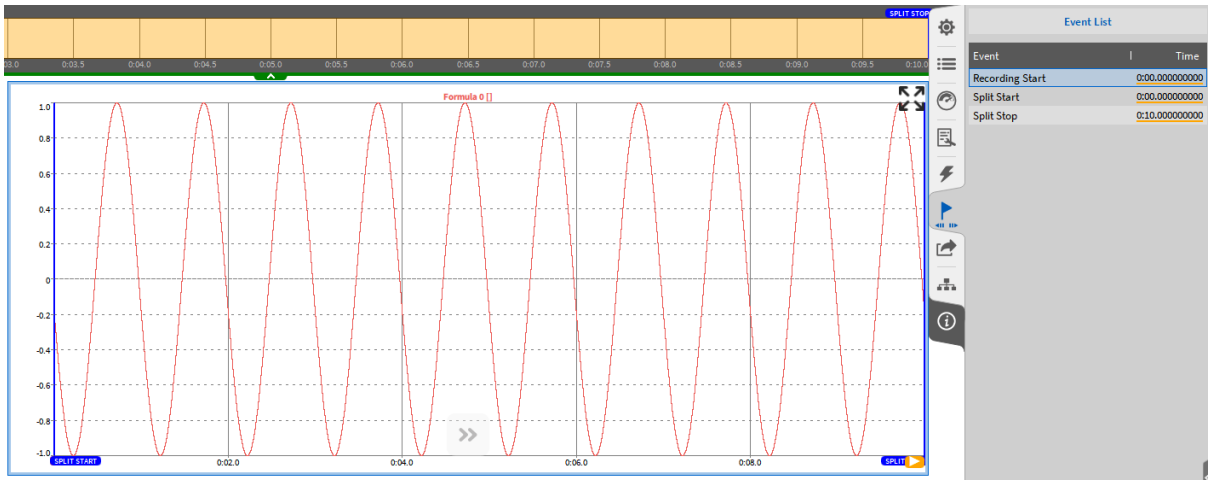


Fig. 5.18: マルチファイル記録の 1 つのパートを開く

複数のパートを選択して、それらが 1 つのマルチファイル記録のパートではない場合や、同一のマルチファイル記録に属していない場合は、Info タブに情報が表示され、Open ボタンが無効状態になります (図 Fig. 5.19 を参照)。

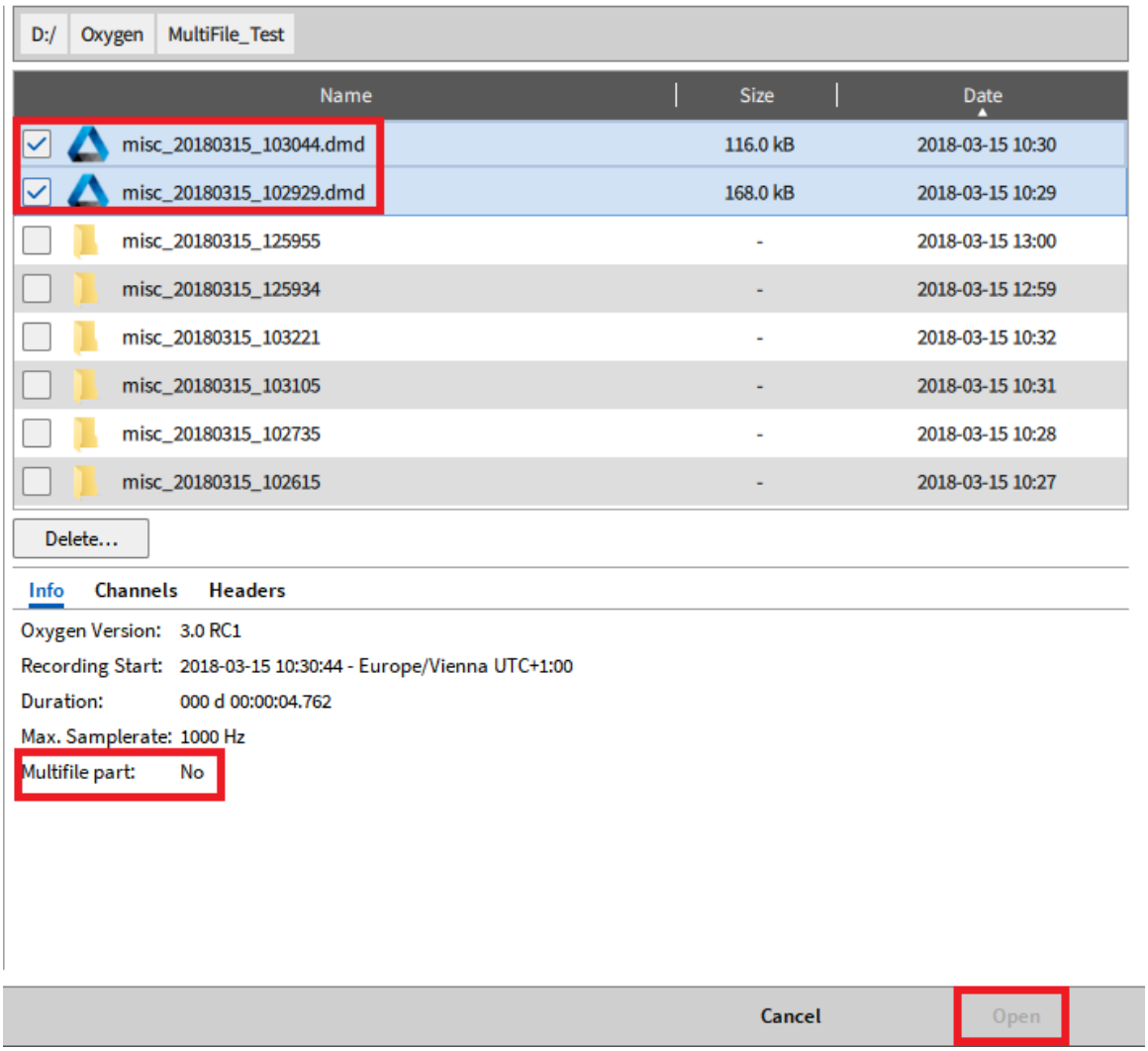


Fig. 5.19: 適合しないマルチファイルパートの選択

複数のマルチファイルパートを同時に開いてデータをエクスポートする場合、データは 1 つのファイルにエクスポートされます。マルチファイルパートのデータを個別のファイルにエクスポートする場合は、マルチファイルパートを順番に開いてエクスポートする作業を繰り返す必要があります。

5.2.2 Header data

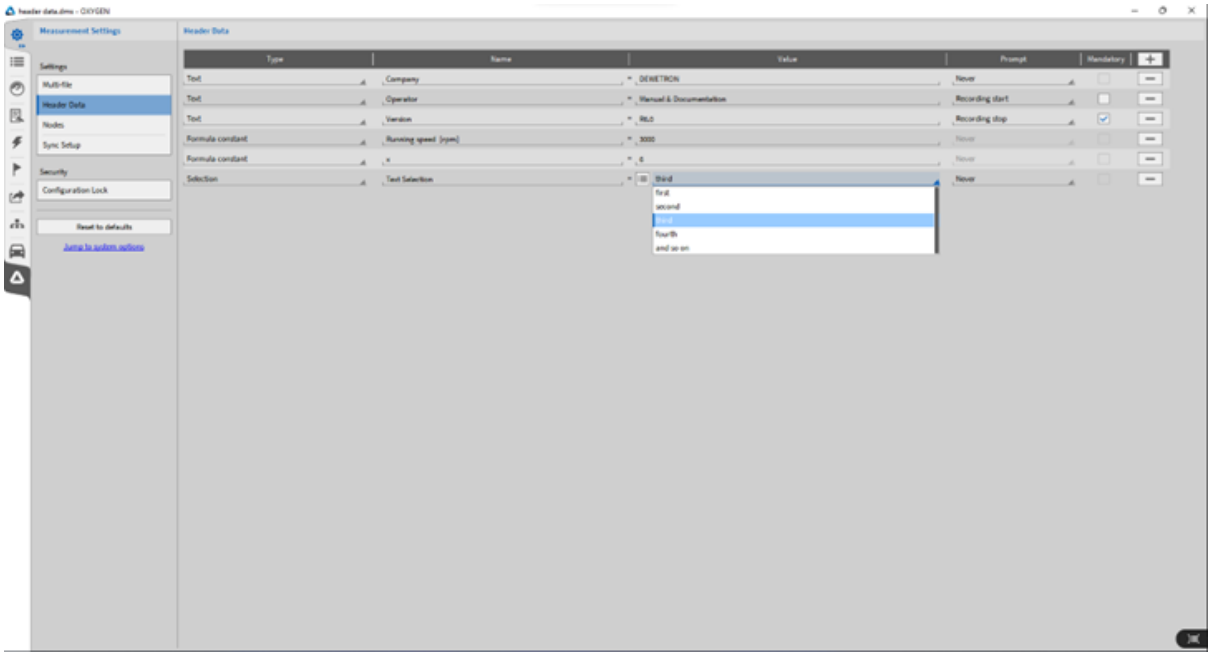


Fig. 5.20: Header Data –設定

ここで右上隅の + をクリックして Header Data を定義するか、または各ヘッダー情報の最後にある–をクリックして Header Data を削除できます。2 種類のヘッダーを定義できます：テキストヘッダーおよび数式定数ヘッダー

テキストヘッダー

Header Data を追加する場合、特定のヘッダー情報に名前を割り当てる必要があります。説明も追加できます。記録開始時または記録停止時にヘッダー情報のプロンプトを出すかどうかも選択できます (図 Fig. 5.21 を参照)。このオプションを選択すると、特定のオペレーターが各ヘッダー情報の説明を変更できます。Mandatory を選択した場合、記録の開始時または停止時に、オペレーターが各 Header の Description に情報を入力する必要があります。入力しない限り UI を閉じられません。

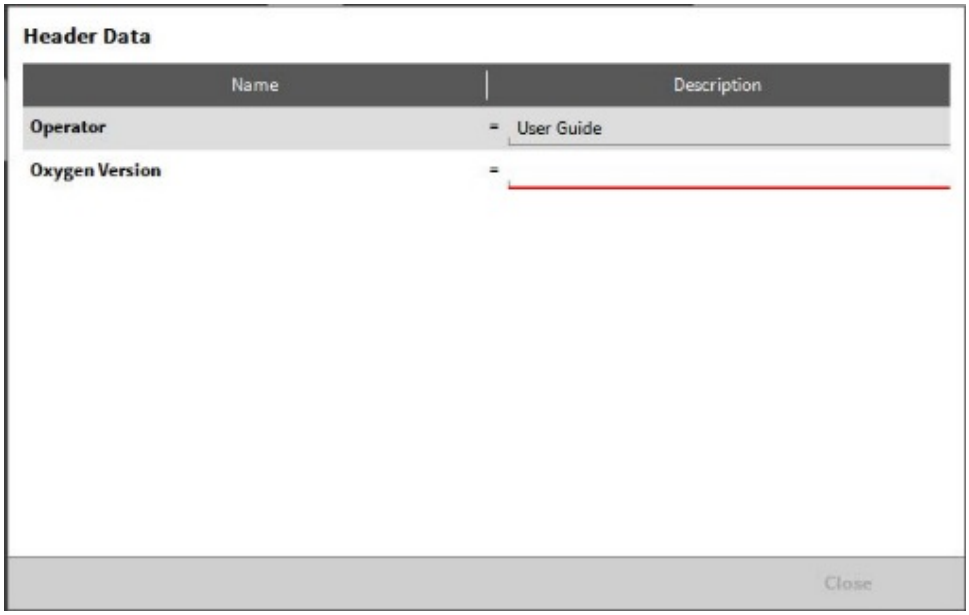


Fig. 5.21: 記録開始時または停止時の Header Data の UI

数式定数ヘッダー

さらに、数値ヘッダーを定義でき、以降の数値演算の数式にこの値を使用できます。ヘッダー名と値を定義した後、その後の処理で使用する数式でヘッダーを参照できます (図 Fig. 5.22 を参照)。数式の詳細は、「Formula チャネル」*Formula チャネル* を参照してください。数値ヘッダーに prompt オプションは使用できません。

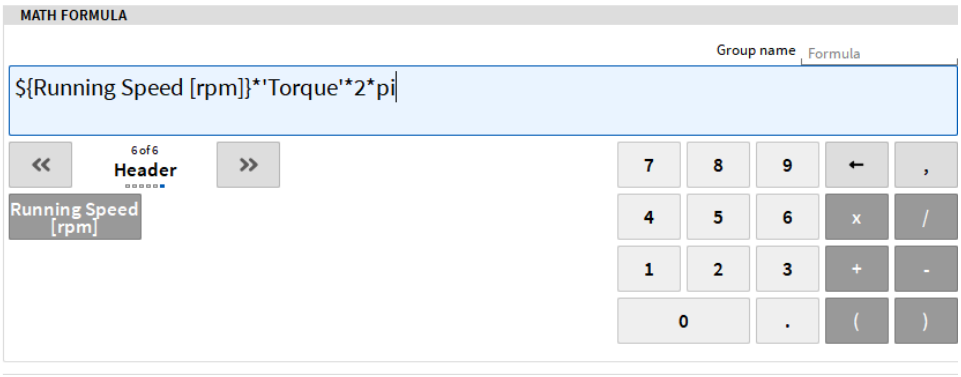


Fig. 5.22: 数式での数値ヘッダー処理

データファイルまたはセットアップファイルを読み込む際に、ここでも Header Data を確認できるため、正しいデータファイルの検索が容易になります (図 Fig. 5.22 を参照)。

選択ヘッダー

さらに、選択ヘッダーを定義できます。テキストヘッダーのように使用できますが、手動で定義した複数の値を用います。テキストヘッダーと同様に、選択ヘッダーは記録開始時または記録停止時にプロンプトを出せます。プロンプトを選択すると、記録開始時または停止時にポップアップウィンドウが表示され、ドロップダウンメニューから選択肢の 1 つの値を選べます。

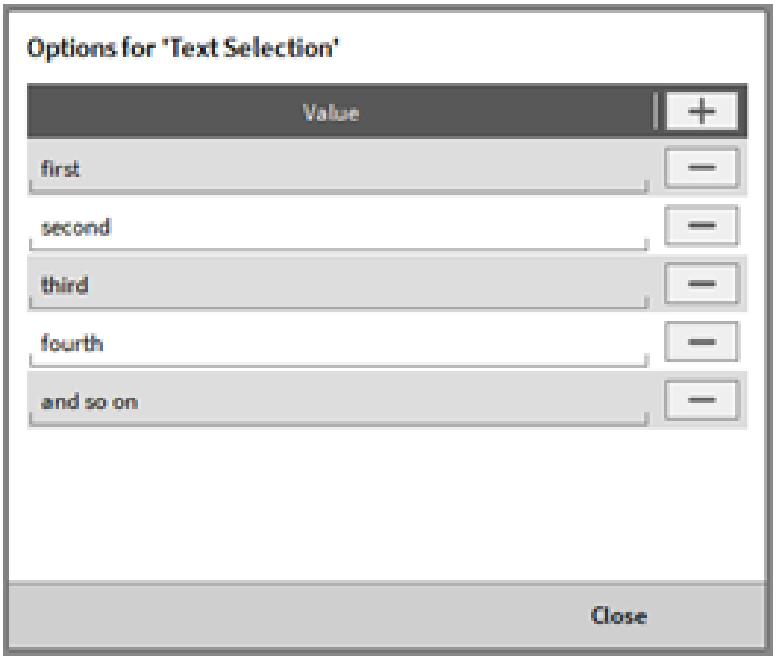


Fig. 5.23: 選択ヘッダーのオプション

選択ヘッダーのオプションで、値のセットを定義できます (図 Fig. 5.23 を参照)。テキストまたは数値を指定できます。

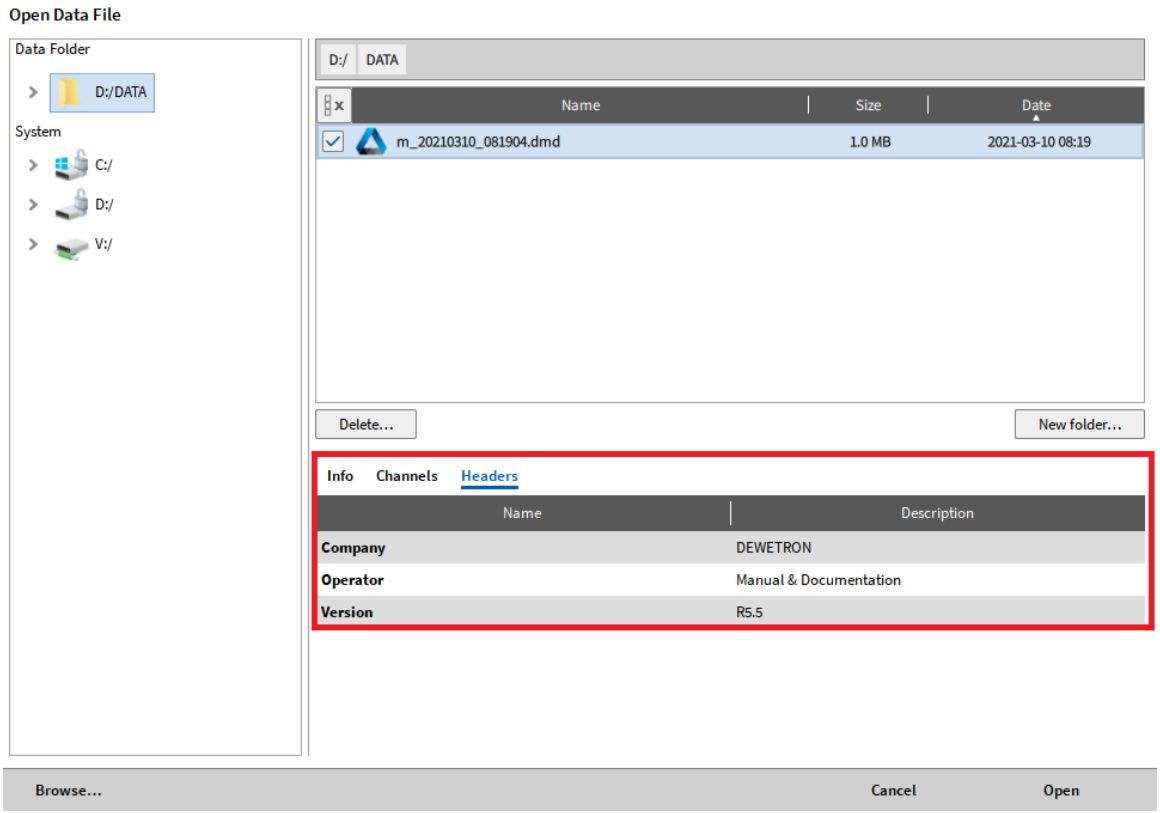


Fig. 5.24: データファイルを読み込む際の Header Data の情報

測定スクリーンのテキストボックス (「テキスト計測器」テキスト計測器 を参照) に Header を

追加できます。テキストボックスに Header を追加する手順は 3 種類です。

- Measurement settings の小さなビューメニューの Header Name で目的の Header 情報を選択し、それをドラッグ & ドロップで測定スクリーンに追加します (図 Fig. 5.26 を参照)。

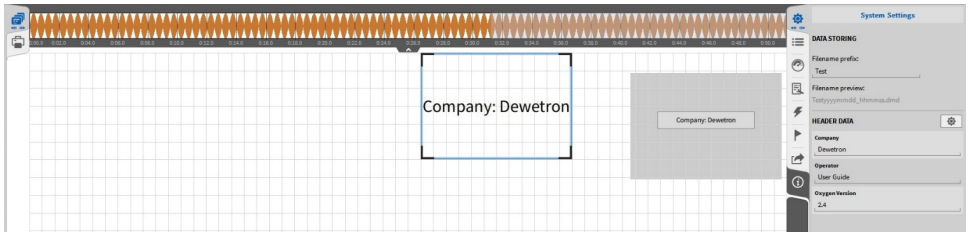


Fig. 5.25: Measurement settings から Header Data をドラッグ & ドロップで測定スクリーンに追加

- Measurement settings から Header Data をドラッグ & ドロップで測定スクリーンに追加。既存のテキストボックスにドラッグ & ドロップしてヘッダー情報を追加することもできます。
- テキストボックスを作成し、その Instrument Properties に進みます。作成した Header Data もそこに表示され、個々の Header Data をダブルクリックするかドラッグ & ドロップしてテキストボックスに追加できます。

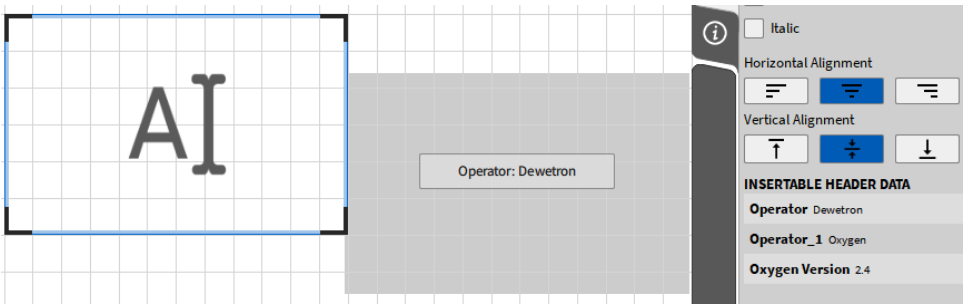


Fig. 5.26: テキストボックスの Instrument Properties から Header Data を測定スクリーンにドラッグ & ドロップで追加

- テキストボックスを作成し、以下の構文に従って Header Data Name を入力します。*${Header Data Name}* 。Header Data の説明がテキストボックスに表示されます (図 Fig. 5.27 を参照)。

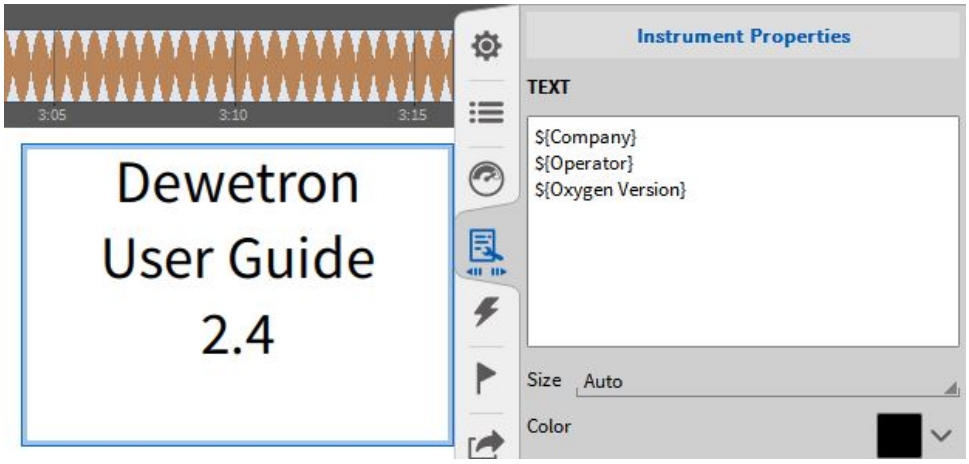


Fig. 5.27: テキストボックスにヘッダーの説明を追加

5.2.3 Nodes

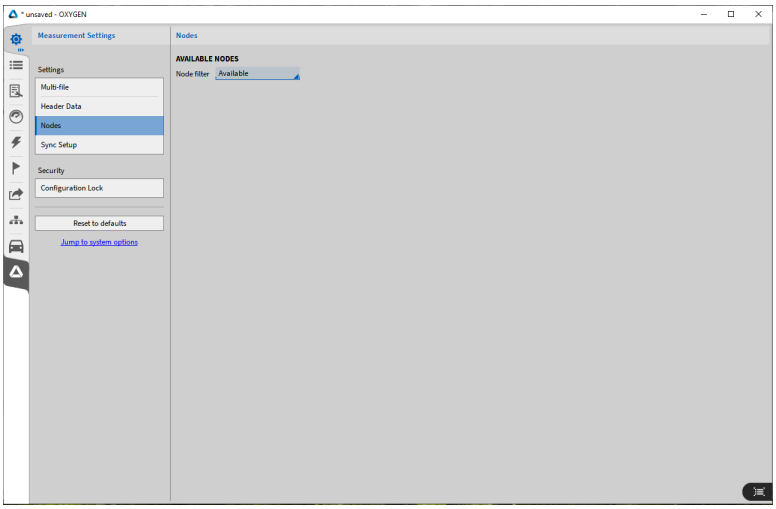


Fig. 5.28: Nodes メニュー

詳細は、「OXYGEN-NET メニュー–Nodes」*OXYGEN-NET メニュー–Nodes* を参照してください。

5.2.4 Sync Setup

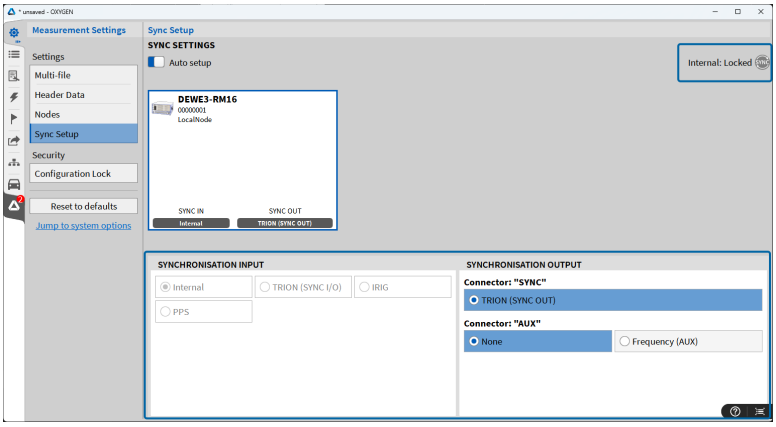


Fig. 5.29: Sync settings

詳細は、「OXYGEN-NET メニュー–Sync」*OXYGEN-NET メニュー–Sync* を参照してください。

以下のセクションでは、OXYGEN を TRION ハードウェアまたはシャーシコントローラで使用する際のさまざまな同期オプションについて説明します。DEWE2/3 計測器を用いる場合、システム同士を同期する際の制限はほとんどありません。デバイスの同期は、内部 10 MHz クロック、TRION-SYNC-BUS（SYNC I/O、SYNC OUT）、IRIG、PPS、PTP/IEE1588、GPS のいずれでもできます。計測器、DEWE3 のモデルおよび構成によって、同期オプションが異なります。

図 Fig. 5.29 に、Sync Setup での設定の主要な部分を示します。

- SYNCHRONIZATION INPUT セクション–計測器が発信源から入力信号を「取得」する方法、または計測器が入力信号を「生成」する方法に関するデバイスの入力構成を表します。
- SYNCHRONIZATION OUTPUT セクション–この計測器が隣に接続したデバイスと同期するためにどのような信号を対応する出力へ送るのかを定義する、デバイスの出力構成を表します。
- Sync ステータス表示–現在の同期状態に関する情報を示します。詳細は、「OXYGEN-NET メニュー–Sync」*OXYGEN-NET メニュー–Sync* のサブセクション「Sync ステータス表示」を参照してください。

DEWE3 デバイスは、内部または外部タイミングソースのいずれでも同期でき、また他のシステムを同期するためにタイミングソースを転送できます。

内部タイミングソース

各 DEWE3 シャーシには内部 10 MHz クロックが備わっており、特にこの DEWE3 システムではクロックソースとしてこのクロックを使用します。この内部クロックは、デフォルトで同期に使用されます。そのため、デフォルトでは Auto Setup ボックスがオンになり、Synchronization Input ソースとして Internal が選択されています (図 Fig. 5.30 を参照)。

各 DEWE3 シャーシには、内部 10 MHz クロックが備わっており、そのシステムのデフォルトクロックソースとして機能しています。そのため、デフォルトでは Auto Setup ボックスがオンになり、Synchronization Input ソースとして Internal が選択されています (図 Fig. 5.30 を参照)。内部クロックが有効になっている場合、synchronization メニューの右上隅にある sync ステータス表示がグレー表示され、ローカル同期であることを示しています。

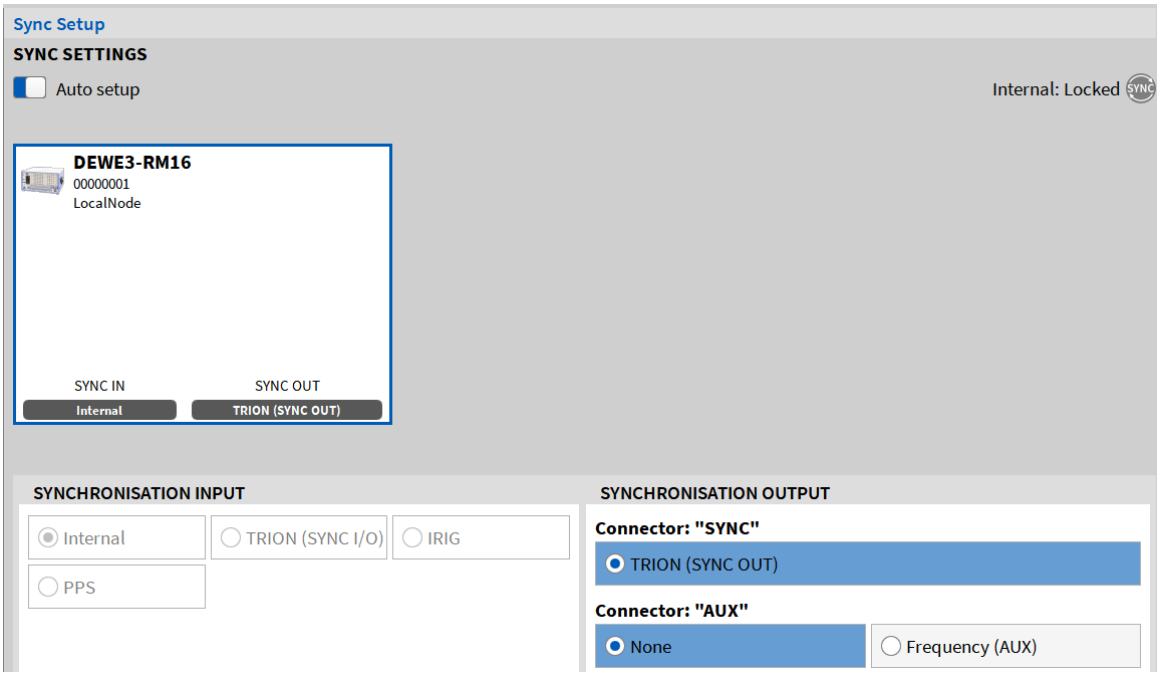


Fig. 5.30: Sync setup - 内部同期クロックの選択

TRION-SYNC-BUS

さらに、各 DEWE3 システムは、10 MHz クロック同期信号を出力し、システムの SYNC In/Out コネクタを介して別の DEWE3 システムへその信号を転送できます (図 Fig. 5.31 を参照)。注意点として、この機能を使用するには OXYGEN-NET オプションが必要です。

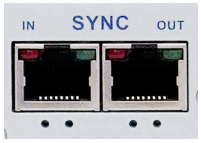


Fig. 5.31: DEWE3-A4 の SYNC IN/OUT コネクタ

SYNC IN コネクタは同期信号を受信する一方、SYNC OUT コネクタは同期信号を送信します。両方のコネクタには、現在の取得状態とクロック状態を示す緑色と赤色の LED ランプが備えられています。

Table 5.1: SYNC OUT および SYNC IN コネクタの LED 表示

	SYNC OUT	SYNC IN
赤色（安定）	クロックを検出済み	クロックを受信
緑色（安定）	取得中	取得中

TRION-SYNC-BUS を介して別の DEWE3 システムと同期するには、受信側の DEWE3 に以下の Sync Settings を適用する必要があります。Auto Setup ボックスのチェックを外し、Synchronization Input ソースを TRION (SYNC I/O) に設定します図 Fig. 5.32 を参照。デフォルト設定で、TRION (SYNC OUT) は有効であり、無効にできません。

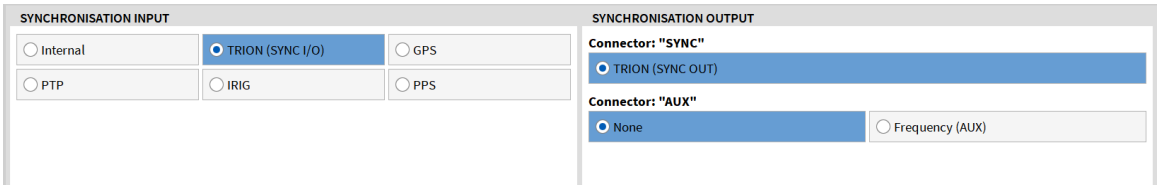


Fig. 5.32: Sync setup –TRION-SYNC-BUS

外部タイミングソース

使用するハードウェアに応じて、さまざまな外部同期信号を使用できます。以下のハードウェアオプションを利用できます。

- DEWE3 デバイスのシャーシコントローラ
- TRION-BASE モジュール
- TRION-TIMING モジュール
- TRION-VGPS モジュール

Note: 注意：TRION モジュールを、システムの第 1（Star）スロットに取り付ける必要があります。

以下の図 Fig. 5.33 に、対応する外部同期の概要を示します。

Devices	Input synchronization signal										
	PTP/ IEEE 1588	*GNSS*				*PPS*		*IRIG*			
		GPS	*Gali-leo*	*Bei Dou*	*GLO-NASS*	*Rising Edge*	*Falling Edge*	*A DC*	*B DC*	*A AC*	*B AC*
Chassis Controller	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x
TRION-BASE	x	x	x	x	x	✓	x	x	✓	x	x
TRION-TIMING	✓[1]	✓	✓	✓	✓	✓	✓[1]	✓	✓	✓	✓
TRION-VGPS	✓[2]	✓	x	x	✓	✓	✓[2]	✓	✓	✓	✓
	Output synchronization signal										
Chassis Controller	✓	x	x	x	x	✓	x	x	✓	x	x
TRION-BASE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TRION-TIMING	✓[1]	x	x	x	x	x	x	x	✓[1]	x	x
TRION-VGPS	✓[2]	x	x	x	x	x	x	x	✓[2]	x	x

Fig. 5.33: TRION モジュールと同期ソースの互換性

1) TRION-TIMING-V3 が必要です。2) TRION-VGPS-V3 が必要です。

TRION-BASE ボードとの同期

第 1 システムスロット（Star スロット）に TRION-BASE ボートが取り付けられている場合、外部の IRIG-B-DC 信号または PPS 信号とシステムを同期できます（Rising 信号エッジに同期）。

IRIG-B-DC 信号または PPS 信号を同期信号として使用するには、TRION-BASE ボードの IRIG input に信号をつなげます（PPS 信号も IRIG コネクタを介して入力する必要があります）。Sync Setup で Auto setup ボックスのチェックを外し、Synchronization Input メニューで IRIG または PPS のいずれかを選択します (図 Fig. 5.34 を参照)。

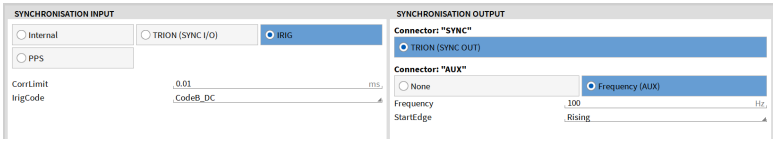


Fig. 5.34: TRION-BASE ボードを使用した外部同期ソースの選択

メニュー右上隅の Sync 表示は、以下のとおりです。

- 赤色：有効な同期信号が SYNC I/O コネクタに接続されていない場合
- オレンジ色：有効な同期信号が SYNC I/O コネクタに接続されているものの、システムがまだロックされていない場合（数秒かかる場合があり、自動的にロックされます）
- 緑色：有効な同期信号が SYNC I/O コネクタに接続され、システムがロックされている場合 Sync Setup を閉じている場合、Sync 表示は操作バーにも表示されます (図 Fig. 3.5 の ② を参照)。

Note: 注意：外部同期信号をシステムに適用している場合、TRION-SYNC-BUS を介してその信号を転送し（「*TRION-SYNC-BUS*」を参照）、他の DEWE3 シャーシと同期させることもできます。

さらに、TRION-BASE ボードには AUX コネクタが備わっているため、矩形（LVTTL）信号を出力して、他のデバイス（GigE カメラなど）を TRION ハードウェアクロックに同期できます。これを行うには、Synchronization Output セットアップで Frequency (AUX) スイッチをオンにします (図 Fig. 5.34 を参照)。Frequency は 10 Hz〜10 MHz まで設定でき、Start Edge は Rising または Falling 信号エッジにできます。

TRION-TIMING/VGPS ボードとの同期

TRION-TIMING または TRION-VGPS ボードが第 1 システムスロット（Star スロット）に取り付けられている場合、TRION(SYNC I/O) だけでなく、他の複数の同期オプションも利用できます。

I. IRIG (A-DC, A-AC, B-DC, B-AC)

II. PPS（立ち上がりエッジ。立ち下がりエッジには TRION-TIMING/VGPS-V3 が必要）

III. GNSS（VGPS は GPS と GLONASS に対応。TIMING は GPS、GLONASS、BeiDou、Galileo に対応）

IV. PTP（TRION-TIMING/VGPS-V3 が必要）

V. LVTTL

I. IRIG

IRIG 信号を同期信号として使用するには、TRION ボードの IRIG input に信号をつなげます。Sync Setup で Auto setup ボックスのチェックを外し、Synchronization Input メニューで IRIG を選択します。IrigCode のドロップダウンメニューに進み、正しい IRIG Code を選択します (図 Fig. 5.35 を参照)。

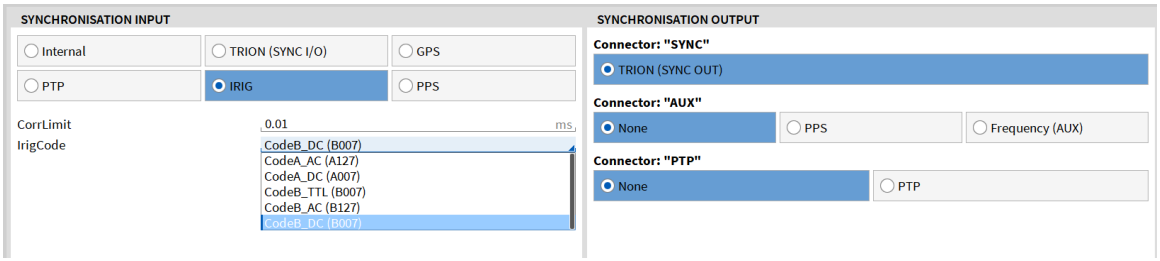


Fig. 5.35: IRIG input で同期するための Sync settings

TRION-TIMING/VGPS-V3 ボードは、IRIG B-DC 信号の出力にも対応します。これは、Synchronisation Output -> Connector: “IRIG/BNC”-> IRIG セクションで設定できます (図 Fig. 5.36 を参照)。

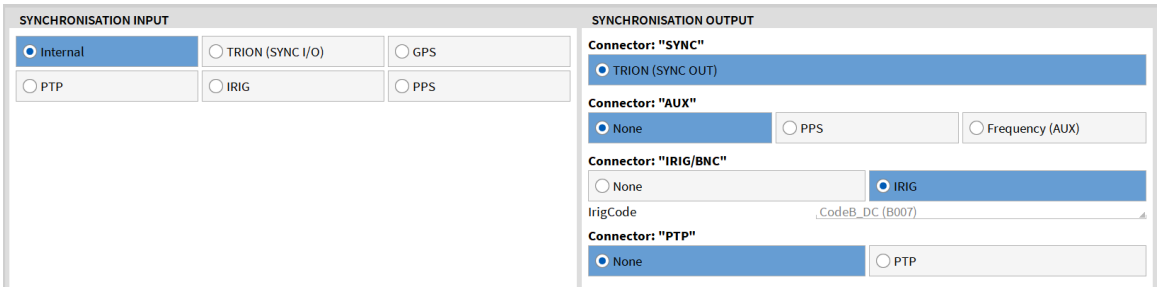


Fig. 5.36: IRIG output で同期するための Sync settings

Note: 注意：TRION-TIMING/VGPS-V3 ボードの IRIG/BNC コネクタは、IRIG 入力または出力のいずれかに使用できますが、同時には使用できません。このため、IRIG のデュアル入出力には対応していません。

II. PPS

PPS 信号を同期信号として使用するには、TRION ボードの IRIG コネクタに信号をつなげます (PPS 信号も IRIG コネクタを介して入力する必要があります)。Sync Setup で Auto setup ボックスのチェックを外し、Synchronization Input メニューで PPS を選択します (図 Fig. 5.37 を参照)。システムを Rising 信号エッジに同期させる場合は、InvertedInput のドロップダウンメニューに進み、False を選択します。システムを Falling 信号エッジに同期させる場合は、InvertedInput のドロップダウンメニューに進み、True を選択します。

Note: 注意：TRION-TIMING/VGPS-V3 ボードのみが、立ち下り信号のエッジへの PPS 同期に対応します。

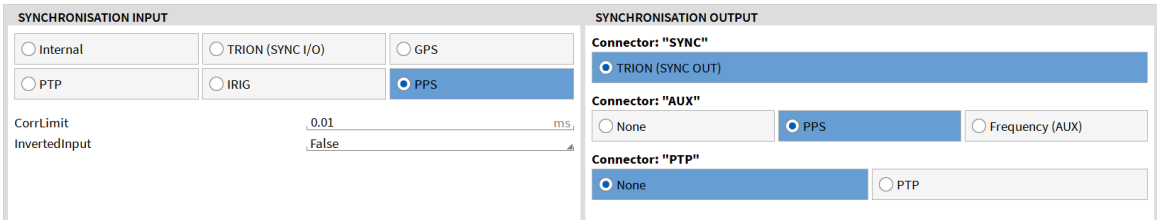


Fig. 5.37: PPS 同期するための Sync settings

III. GPS

GPS を同期信号として使用するには、TRION ボードの GPS input にアンテナを接続します。Sync Setup で Auto setup ボックスのチェックを外し、Synchronization Input メニューで GPS を選択します (図 Fig. 5.38 を参照)。

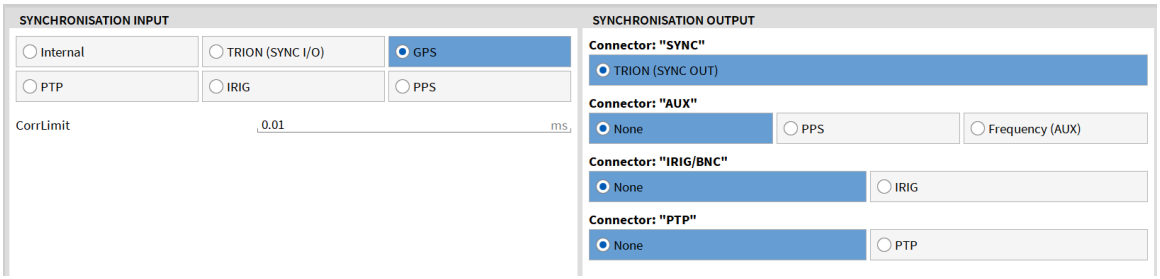


Fig. 5.38: GPS 同期するための Sync settings

Note: 注意：この文脈で、GPS という用語はすべての GNSS ソースを指します。最終的に使用するソースは、利用できる信号とアンテナによって決まります。

IV. PTP/IEEE 1588

PTP 信号を同期信号として使用するには、TRION ボードの PTP input に信号をつなげます。Sync Setup で Auto setup ボックスのチェックを外し、Synchronization Input メニューで PTP を選択します (図 Fig. 5.39 を参照)。

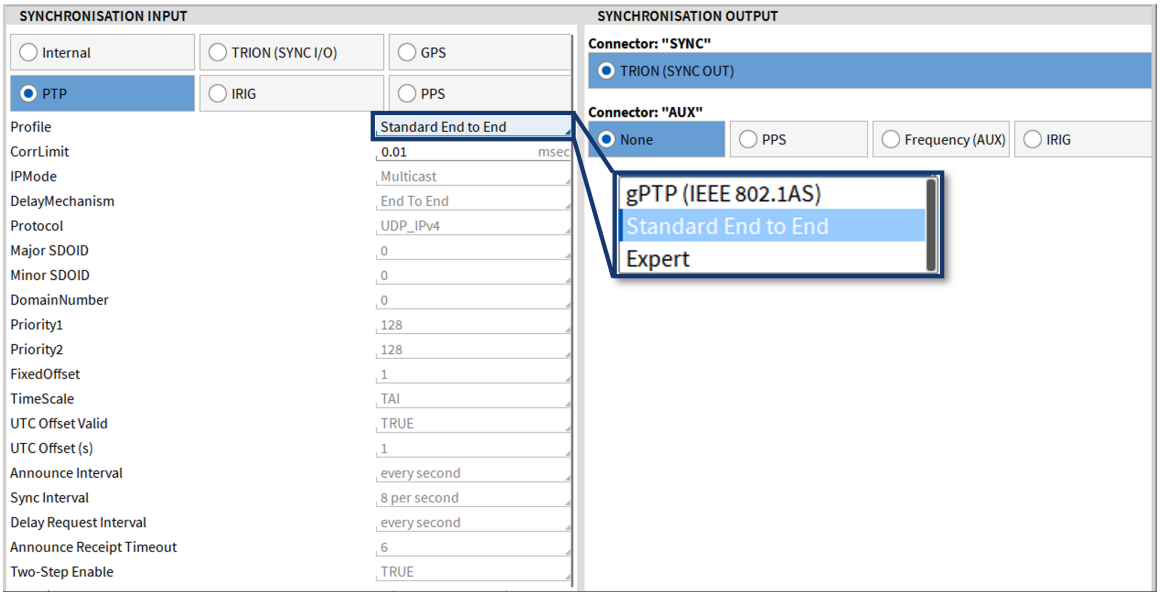


Fig. 5.39: PTP input で同期するための Sync settings

gPTP は、PTP の独立した別プロトコルではなく、PTP に対して厳格な制約を定義した特殊なプロファイルです。gPTP は Ethernet フレーム（Ethernet レイヤ 2）上で直接動作し、高精度かつ決定的な時刻同期を実現するための厳密なルールに従って動作します。表示されている PTP パラメータは、［エキスパートモード］で編集できます。

Note: 注意：外部同期信号をシステムに適用している場合、TRION-SYNC-BUS を介してその信号を転送し（「TRION-SYNC-BUS」を参照）、他の DEWE3 シャーシと同期させることもできます。NEX[DAQ] を PTP マスターとして使用する場合、接続している PC の日付/時刻が使用されます。

TRION-TIMING/VGPS-V3 は、PTP out にも追加で対応します。そのため、DEWETRON 計測器を、PTP を介して他のデバイスと同期する PTP マスターとしても使用できます。これを行うには、PTP Master で PTP コネクタを出力ソースとして使用し、追加の入力ポートに接続します。Sync Setup で Auto setup ボックスのチェックを外し、Synchronization Output メニューで PTP を選択します (図 Fig. 5.40 を参照)。

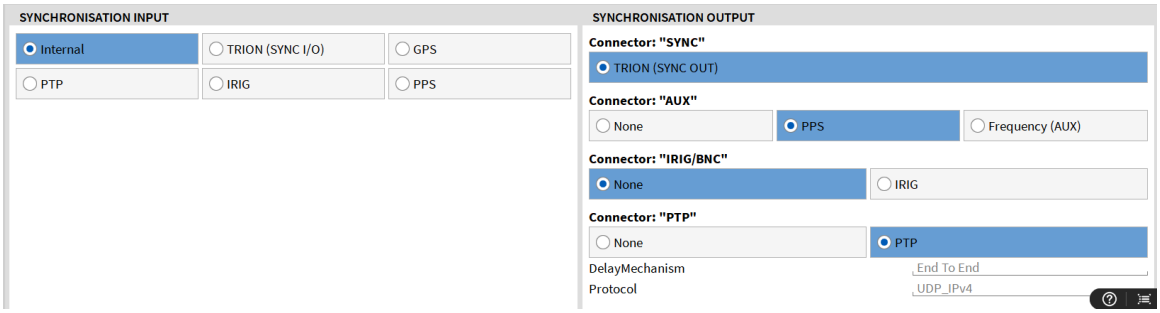


Fig. 5.40: PTP input で同期するための Sync settings

PTP input と PTP output は、TRION-TIMING/VGPS-V3 ボードの同じコネクタを使用します。そのため、PTP input と PTP output を同時に使用することはできません。

V. LVTTL output

さらに、TRION-TIMING/VGPS モジュールの AUX コネクタでは、矩形（LVTTL）信号を出力して、他のデバイス（GigE カメラ）を TRION ハードウェアクロックに同期できます。これを行うには、Synchronization Output セットアップで Frequency (AUX) をオンにします (図 Fig. 5.35 を参照)。Frequency は 10 Hz〜10 MHz まで設定でき、Start Edge は Rising または Falling 信号エッジにできます。AUX 出力を完全に機能させるには、“Use Chassis Controller for Sync”オプションを false に設定する必要があります。

あらゆる DEWE3 システムのシャーシコントローラとの同期

すべての DEWE3 システムのシャーシコントローラは、TRION-TIMING/VGPS モジュールと同様に、さまざまな外部同期オプションに対応しています。これらのオプションとして IRIG、PPS、LVTTL、PTP、GPS 信号が挙げられます。

IRIG および PPS と同期するためには、デジタル I/O コネクタを介して接続する必要があります。入力信号にはピン 8、出力信号にはピン 24 を使用します (コネクタ全体のピン配置は、図 Fig. 5.41 を参照)。入力と出力が別々のピンに割り当てられているため、シャーシコントローラでは IRIG の入力を同時に扱うことができます。IRIG/PPS 出力に加えて、ピン 24 を、矩形 LVTTL 信号を出力するように設定できます。これは、GigE カメラなどの外部デバイスを同期させるために役立ちます。LVTTL 信号の出力周波数を、1 Hz〜10 MHz の範囲で構成できます。

Note: 注意：IRIG および PPS をシャーシコントローラで使用するには、ハードウェアオプションの DEWE3-OPT-IRIG/PTP が必要です。

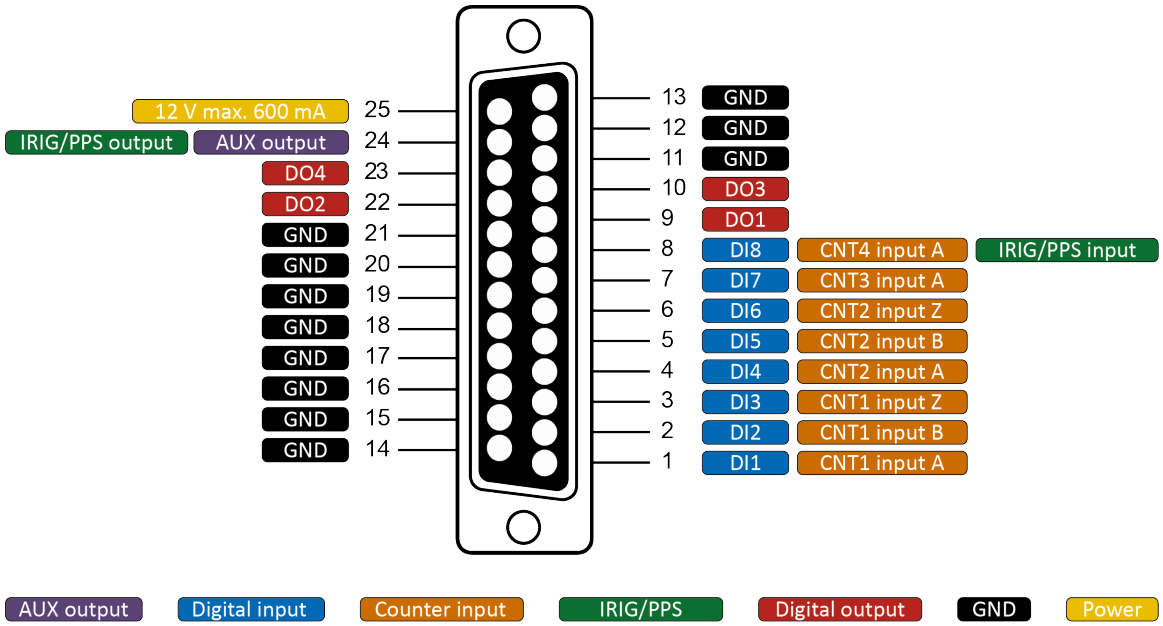


Fig. 5.41: シャーシコントローラの DIO ピン配置

GPS を使用してシステムを同期するには、GPS アンテナをシャーシコントローラの該当する GPS 入力に接続します。Sync Setup で Auto setup ボックスのチェックを外し、Synchronization Input セクションで GPS を選択します。

Note: 注意：GPS 入力をシャーシコントローラで使用するには、ハードウェアオプションの DEWE3-OPT-GPS が必要です。

PTP 同期にも対応し、シャーシの専用コネクタを使用します (図 Fig. 5.42 を参照)。専用コネクタを入力と出力の両方に使用するため、シャーシコントローラは **PTP スレーブ**または **PTP マスター**のいずれかとして機能します。

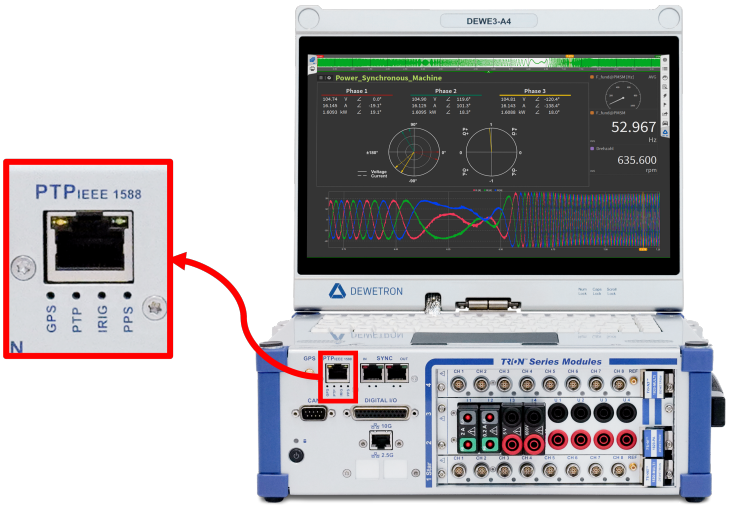


Fig. 5.42: シャーシの PTP コネクタ

Note: 注意：PTP 入力をシャーシコントローラで使用するには、ハードウェアオプションの DEWE3-OPT-IRIG/PTP が必要です。PTP Master オプションを使用するには、ソフトウェアライセンス OXY-OPT-PTP-OUT とファームウェアバージョン R6.6.1 よりも新しいバージョンの組み合わせが必要です。EVALUATION モードでは PTP Master オプションを利用できません。

これらの同期信号を構成する手順は、TRION-TIMING/VGPS モジュールについて説明した一般的な手順と同じです。詳細なセットアップ手順については、該当するセクションを参照してください。

PPS、IRIG、および PTP 同期に関する説明

- PPS は Pulse Per Second の略です。PPS 信号は、1 秒ごとに 1 パルスを送信し、その立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジをデータ同期に使用します。
- PPS 信号は通常、GPS 受信機や IMU、すなわち GeneSys ADMA や OxTS RT から得られます。
- PPS 信号は以下のようなものです。

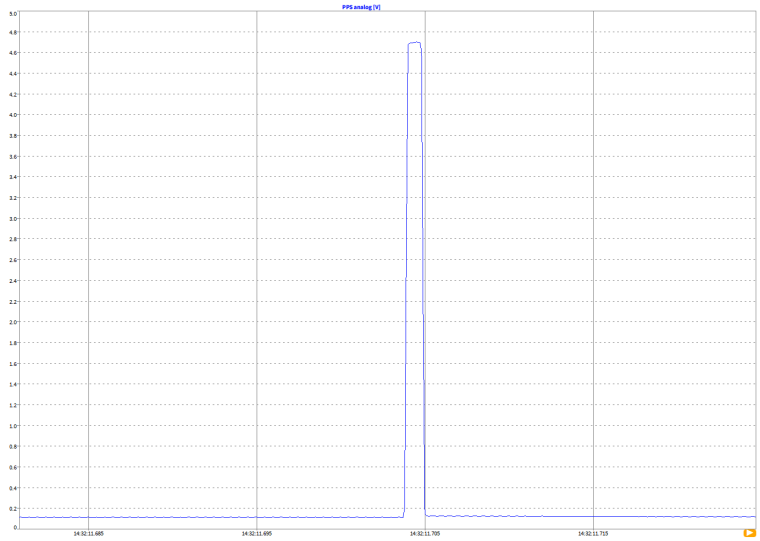


Fig. 5.43: PPS 信号 - 例 1

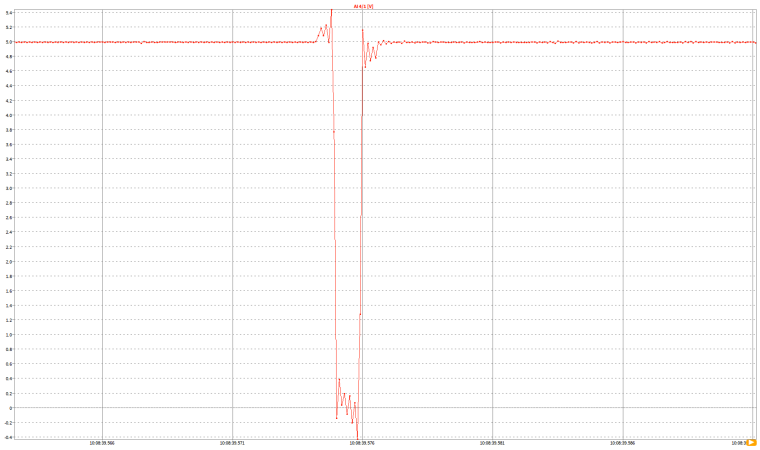


Fig. 5.44: PPS 信号 - 例 2

- IRIG タイムコードを、PLL を制御するために使用し、その PLL をシステムの時間基準として使用します。
- IRIG コネクタには、緑色または赤色で点滅する LED 表示も備わっています。



Fig. 5.45: IRIG コネクタ、詳細表示

- IRIG LED には以下の表示があります。

Table 5.2: IRIG-LED の表示

	OFF	ON	Description
緑色（点滅）	20 %	80 %	SYNC IN は使用できません
赤色（点滅）	80 %	20 %	SYNC detected, not locked
緑色（点滅）	80 %	20 %	SYNC detected and locked

- PTP は Precise Time Protocol の略であり、コンピュータネットワーク全体をクロック同期するためのプロトコルです。
- PTP は IEEE 1588 規格で規定されています。

5.3 Security

Configuration lock

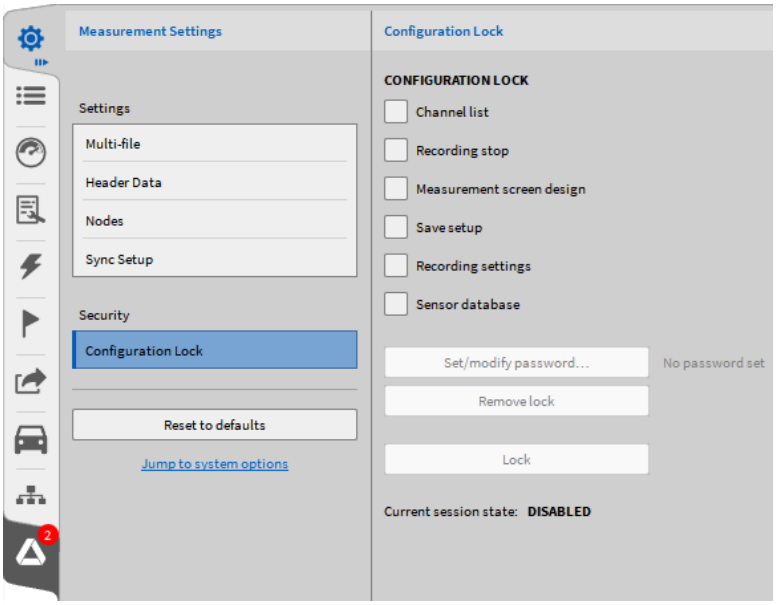


Fig. 5.46: Security 設定

Security メニューでは、測定セットアップおよび記録に関する特定のオプションを、不正または意図しない変更に対して記録することで、測定セットアップを保護できます。これらの設定は測定セットアップに保存されます。

このオプションが有効な場合、セットアップの読み込み後に設定が自動的にロックされます。

以下の機能をロックできます。

- Channel List：チャネルリスト内のすべての設定を保護します (*DATA CHANNELS メニュー* を参照)。このオプションが有効な場合、チャネルリスト設定の表示のみが可能です。設定を編集するには、正しいパスワードを入力して設定をロック解除する必要があります。パスワードは、Measurement settings の Security タブで入力できます。さらに、測定スクリーンとチャネルリスト間を切り替えても、取得再開は行われません。
- Recording Stop: このオプションが有効になっている測定セットアップにより、記録を停止または一時停止するには、パスワードを入力する必要があります。stop ボタンまたは

pause ボタンを押すと、パスワードを入力するためのポップアップが開きます。

- Measurement Screen design: このオプションが有効な場合、Design モードにアクセスするため (計測器の測定スクリーンおよびチャネル割当てへの追加 を参照)、または計測器のチャネル割当て、軸のスケーリング、instrument properties を変更するために、パスワードの入力が必要です。パスワードは、Measurement settings の Security タブで入力できます。
- Save Setup: このオプションが有効な場合、測定セットアップの変更を保存するためにパスワードの入力が必要です。Save setup ボタンを押すと、パスワードを入力するためのポップアップが開きます。
- Recording Settings: このオプションが有効な場合、Data Storing および Multi-File の設定 (Measurement settings の、一般設定 を参照) と、Triggered Events メニューの設定 (*Triggered Events* を参照) を編集するために、パスワードの入力が必要です。パスワードは、Measurement settings の Security タブで入力できます。さらに、測定スクリーンとチャネルリスト間を切り替えても、取得再開は行われません。
- Sensor database: このオプションが有効な場合、前述のとおりパスワードを設定する必要があります。すなわち、Security メニューでロックを解除しない限り、センサデータベースを編集できません。

特定のセットアップ設定のロックを有効にするには、以下の手順を実行します。

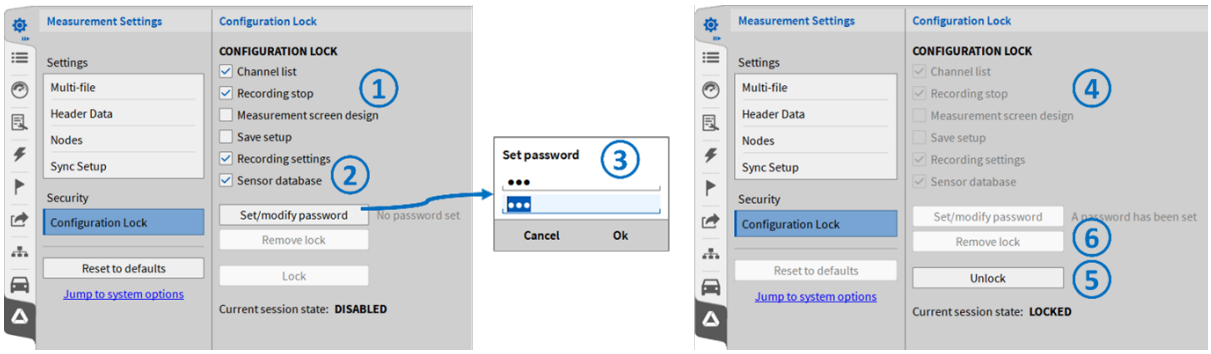


Fig. 5.47: セットアップロックの有効化

- ロックする設定を選択します (図 Fig. 5.47 の ① を参照)。
- Set/modify password を押します (図 Fig. 5.47 の ② を参照)。
- パスワードを入力し、確認します (図 Fig. 5.47 の ③ を参照)。
- その後選択した設定がロックされます (図 Fig. 5.47 の ④ を参照)。
- その設定を再びロック解除するためには、Unlock ボタンを押し、パスワードを入力します (図 Fig. 5.47 の ⑤ を参照)。
- 再びセットアップのロックを削除するには、アンロック状態で Remove lock を押します (図 Fig. 5.47 の ⑥ を参照)。

CHAPTER

SIX

OXYGEN セットアップ

OXYGEN セットアップメニューには、ソフトウェア設定に影響を及ぼし、レジストリに保存されるすべての設定が含まれます。これらの設定はデフォルトで保存されるため、セットアップファイルに保存する必要はありません。個々のサブメニューの内容を、以下のセクションで詳しく説明します。

6.1 一般設定

6.1.1 Storing and File name

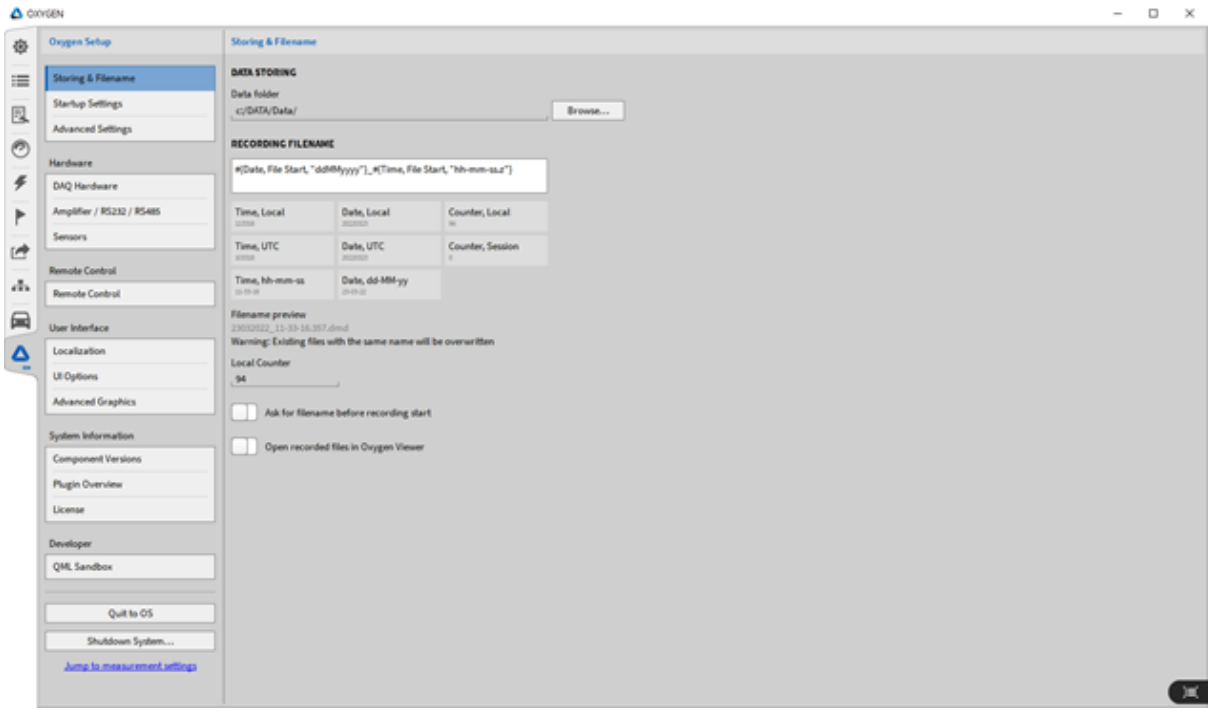


Fig. 6.1: System settings - 概要

- Data Storing：ここで、データを保存するフォルダ、データファイル名の接頭部、およびデータをエクスポートするフォルダを指定できます。
- Recording Filename：ファイル名パターンを使用して個別のファイル名を設定できます。さまざまなプレースホルダーを利用できます。さらに、テキストを入力してデータファイル名を個々に設定できます。4 種類のプレースホルダーは以下のとおりです。

- 時間
- 日付
- 数字
- ヘッダー

Note: 注意：ヘッダータイトルを、データ名を作成する数式内に手動で入力する必要があります。記録中には、このファイル名の数式は変更できません (図 Fig. 6.2).

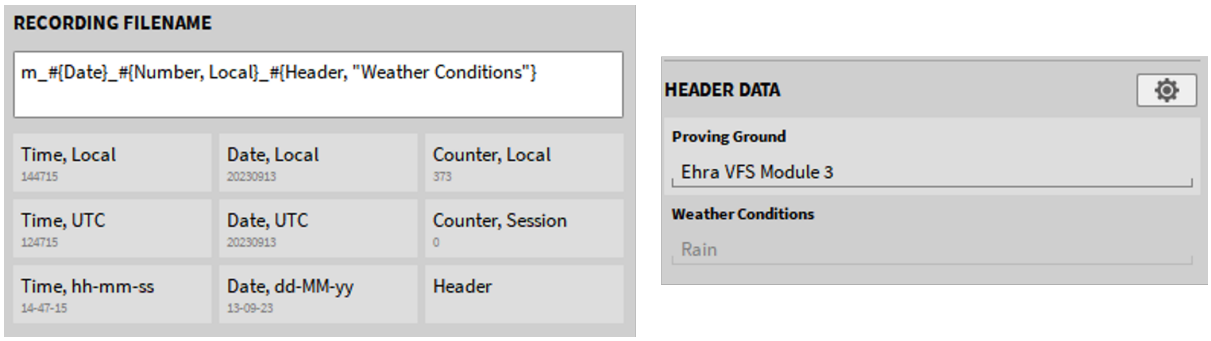


Fig. 6.2: 数式中のヘッダーを含むファイル名

時間

- Time, Local：現地時間を使用します。
- Time, UTC：UTC 時間を使用します。
- Time, hh-mm-ss：さまざまな形式の時間を使用できます。
- 時間 [h]、分 [m]、秒 [s]、およびミリ秒 [z] を個別に設定できます。区切りとして [- ._] を使用できます。例：「ss-mm-hh」、「mm_hh」、「ssmmhh」

Note: 注意：マルチファイル記録で個々の記録開始を保証するために、File Start テキストを追加できます。例：#{Time, File Start, “hh-mm-ss”}

日付

- Date, Local：現地の日付を使用します。
- Date, UTC：UTC の日付を使用します。
- Date, dd-MM-yy：さまざまな形式の日付を使用できます。日、月、年を個々に設定できます。区切りとして「-」を、または区切りなしを使用できます。例：「yy-MM-dd」、「dd-MM」、「ddMMyy」

Note: 注意：月のプレースホルダー文字 (M) を、分のプレースホルダー (m) と区別するために大文字で記入します。

Note: 注意：マルチファイル記録で個々の記録開始日を保証するために、File Start テキストを追加できます。例：#{Date, File Start, “dd-MM-yy”}。

記録開始前にファイル名を指定するには、Ask for file name before recording start ボタンを有効にします。

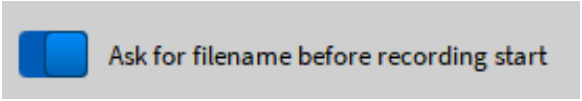


Fig. 6.3: Ask for file name before recording start ボタン

このボタンが有効な場合、ポップアップウィンドウ (図 Fig. 6.4 を参照) が表示され、そこにファイル名を入力できます。

Note: 注意：ファイル名を入力した後、ポップアップウィンドウ内の Record ボタン（図 6.4 の赤色マーク）をクリックしない限り、記録は開始されません。

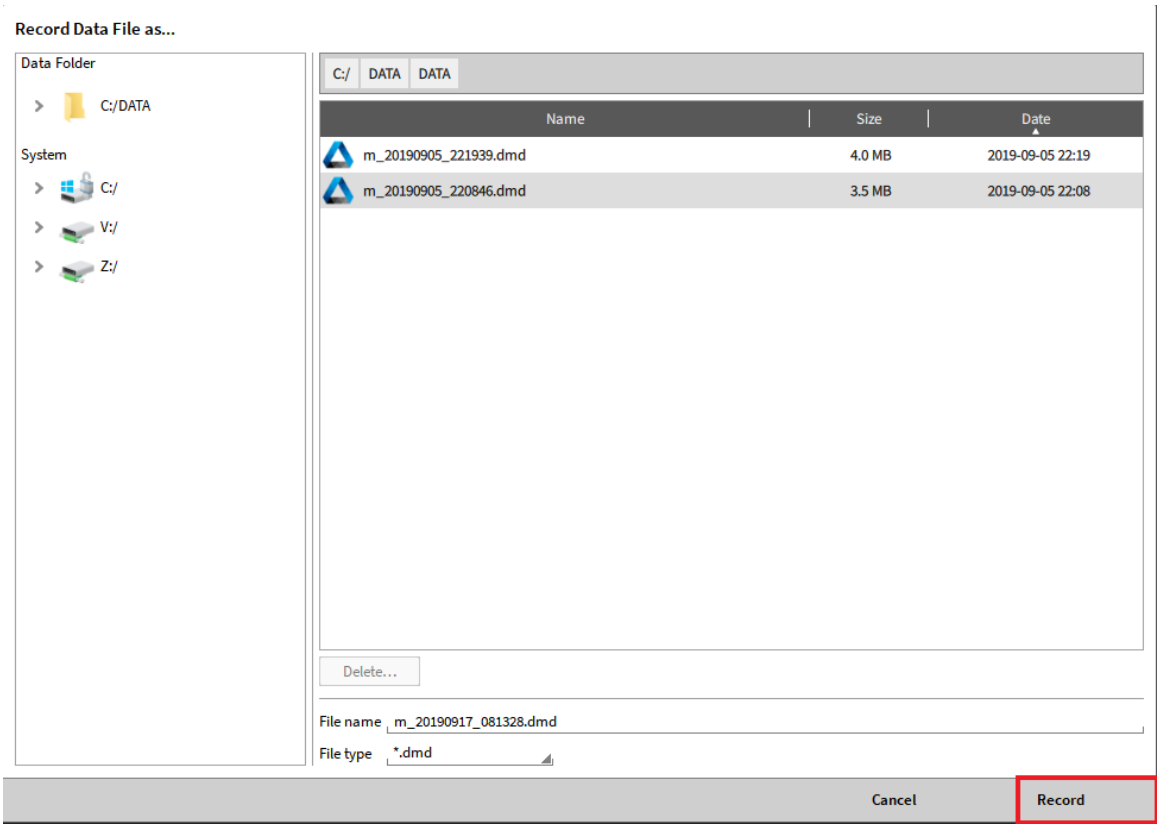


Fig. 6.4: 記録開始前にファイル名を入力するポップアップウィンドウ

OXYGEN Viewer で記録停止後すぐにファイルを開くには、Open recorded file in OXYGEN Viewer ボタンを有効にします。そうすることで、最新の記録済み測定ファイルが OXYGEN Viewer で記録停止後直ちに自動で開きます。その後、OXYGEN を次の測定に使用でき、直前の記録を解析できます。

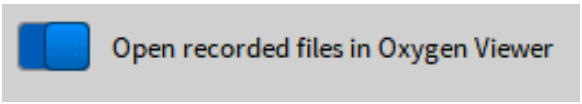


Fig. 6.5: 記録停止後直ちに記録済みファイルを開くボタン

数字

- Counter, Local：このカウンタは永続的に続きます。すなわち、OXYGEN やシステム全体を再起動した後でも数が増え続けます。Local Session Counter フィールドに希望する数字（例：0）を入力することで、このカウンタをリセットできます (図 Fig. 6.1 を参照)。
- Counter, Session：このカウンタは OXYGEN セッションに従属するもので、新しい測定を開始するたびに数が増えます。OXYGEN を一度閉じて再起動すると、リセットされます。
- Counter, Custom：このカウンタはカスタムカウンタであり、手動で数を増やして調整する必要があります。

テキストフィールドに、個々にテキストを入力できます。これらのオプションを用いて、標準的な、または高度な用途のために個別の名前を設定できます。

ファイル名プレビューには、設定したファイル名の値が表示されます。

6.1.2 Startup settings

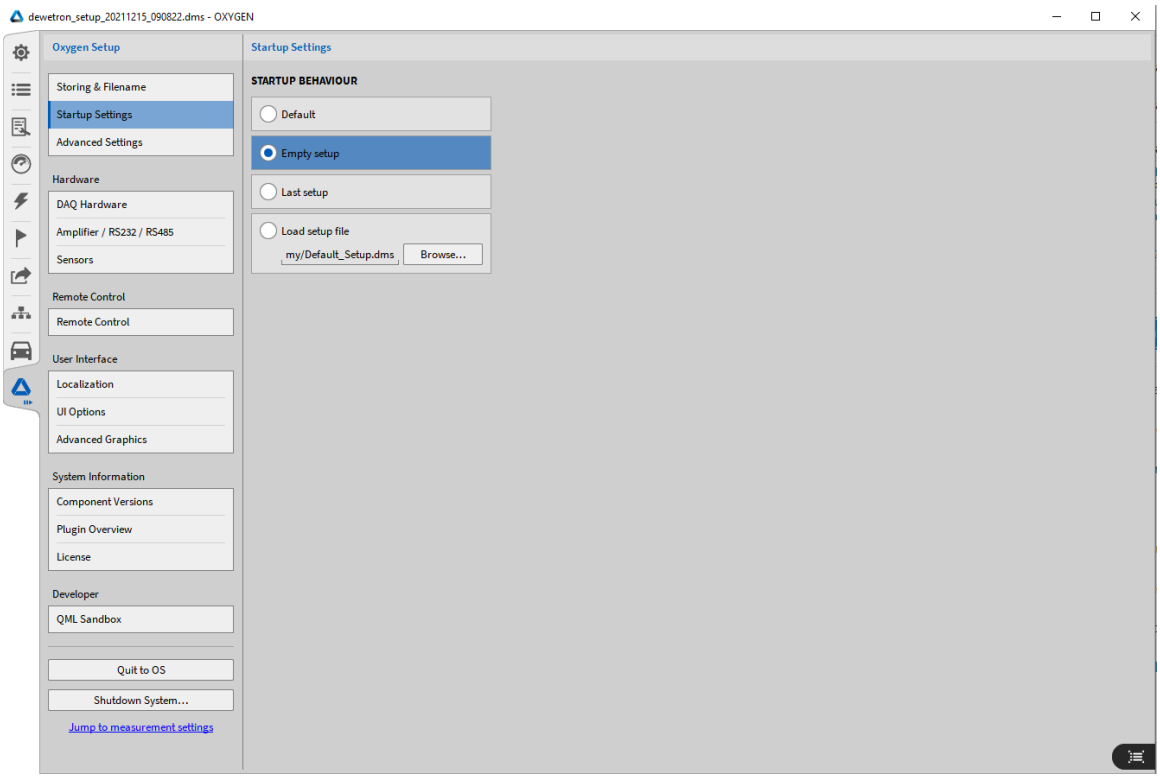


Fig. 6.6: Startup Behaviour 設定

OXYGEN を起動する際に、default セットアップファイル、empty setup ファイル、last setup ファイル、またはユーザー定義のセットアップファイルのいずれを開くかを選択できます (図 Fig. 6.6 を参照)。

6.1.3 Advanced settings



Fig. 6.7: Advanced settings

- **Instruments:** Instruments セクションで、DejaView™ を有効または無効にできます。デフォルトでは、DejaView™ は常に有効です。DejaView™ の詳細な説明は、*DejaView™* を参照してください。
- **Freeze Buffer:** ここでは、バッファをフリーズする最短時間と最長時間を 0〜100 秒の範囲で入力して手動で変更できます。デフォルトでは、バッファの長さは設定したサンプルレートに依存し、1〜20 秒の間で異なります。警告：freeze buffer を手動で増やすと、メインメモリの負荷が高まります。変更する際はご注意ください。メモリの消費を減らす必要がある場合は、freeze buffer の maximum duration を下げます。
- **System Time Synchronization:** IRIG または GPS 信号を、TRION-BASE（IRIG のみ）、TRION-TIMING、または TRION-VGPS モジュールを介して受信している場合、およびこの信号を同期に使用している場合は、OXYGEN が動作している PC のシステム時刻をこのタイミング信号に設定できます。外部タイミングソースとの同期については、外部タイミングソース を参照してください。同期間隔は以下から選択でき、最短期間は 10 秒です。
- **Miscellaneous settings:** ここの 1 番目の設定により、システムのシャットダウンによる OXYGEN の終了を防止できます。2 番目の設定により、保存、変更の破棄などの確認メッセージを非表示にできます。これは自動化操作で利点となりますが、手動操作では望ましくない動作につながる可能性があります。3 番目の設定はデフォルトで有効です。記録済みの測定ファイルを圧縮データ形式で保存できます。圧縮された測定ファイルと圧縮されない測定ファイルのデータタイプは、いずれも.dmd です。この設定を用いると、測定ファイルのサイズを最大 30 % まで縮小できます。しかし、圧縮された測定ファイルを使用するとシステムの負荷が高くなります。システム負荷が高すぎる場合は、この機能を無効にしてください。

Note: 注意：system time synchronization を使用するには、管理者権限で OXYGEN を起動する必要があります。この機能は PC のシステム設定を変更するためです。OXYGEN を管理者権限以外で起動し、この機能が有効になっている場合、System time synchronization not allowed のエ

ラーメッセージ（図 Fig. 6.8 を参照）がソフトウェアの右下隅に表示されます。この設定は dms-setup ファイルには保存されず、レジストリ

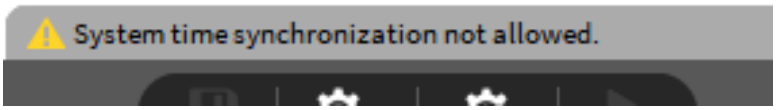


Fig. 6.8: System time synchronization not allowed のエラーメッセージ

6.2 ハードウェア

6.2.1 DAQ Hardware

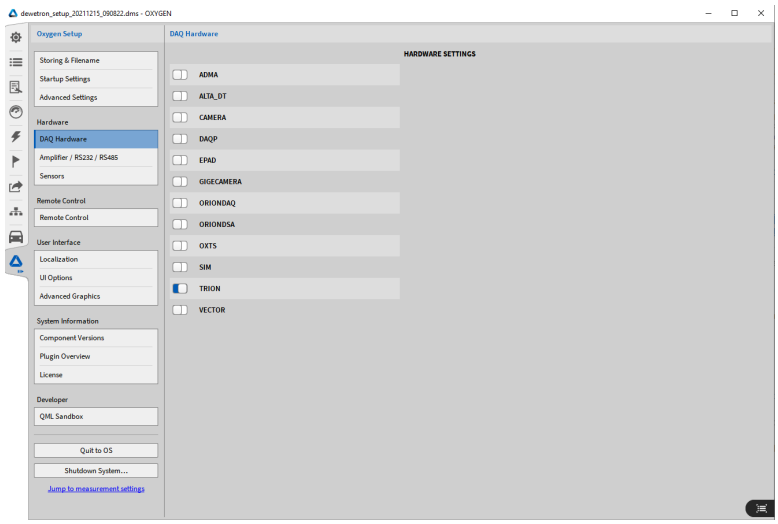


Fig. 6.9: DAQ Hardware 設定

DAQ Hardware 設定では、さまざまなハードウェアシリーズの使用を有効または無効にできます。測定ハードウェアの詳細なインストール手順は、ハードウェア設定 を参照してください。

6.2.2 Amplifier / RS232 / RS485

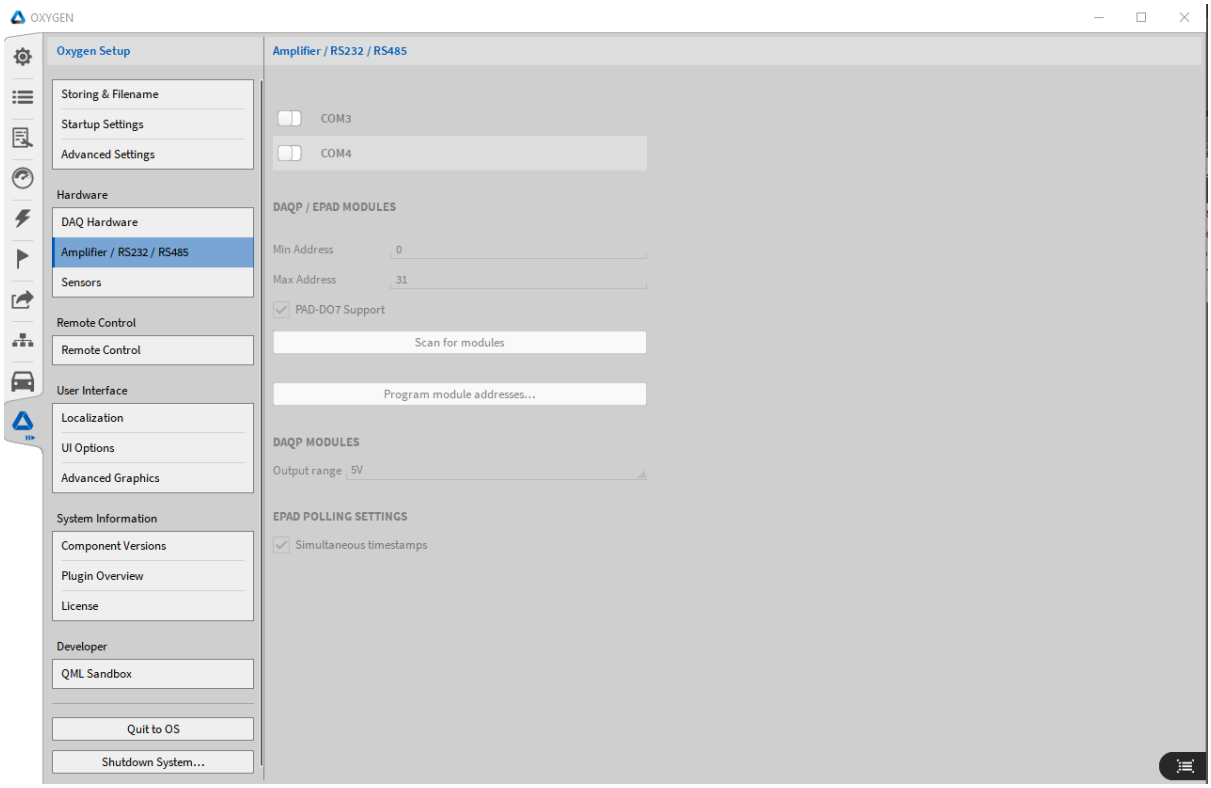


Fig. 6.10: Amplifier / RS232 / RS485

詳細について、EPAD モジュールでは*OXYGEN での EPAD2 の使用* を、DAQP/HSI モジュールでは*CPAD のサンプルレートの変更* を参照してください。

6.2.3 Sensors

OXYGEN では、ご使用のセンサに関するすべての関連情報を含むセンサデータベースを利用できます。

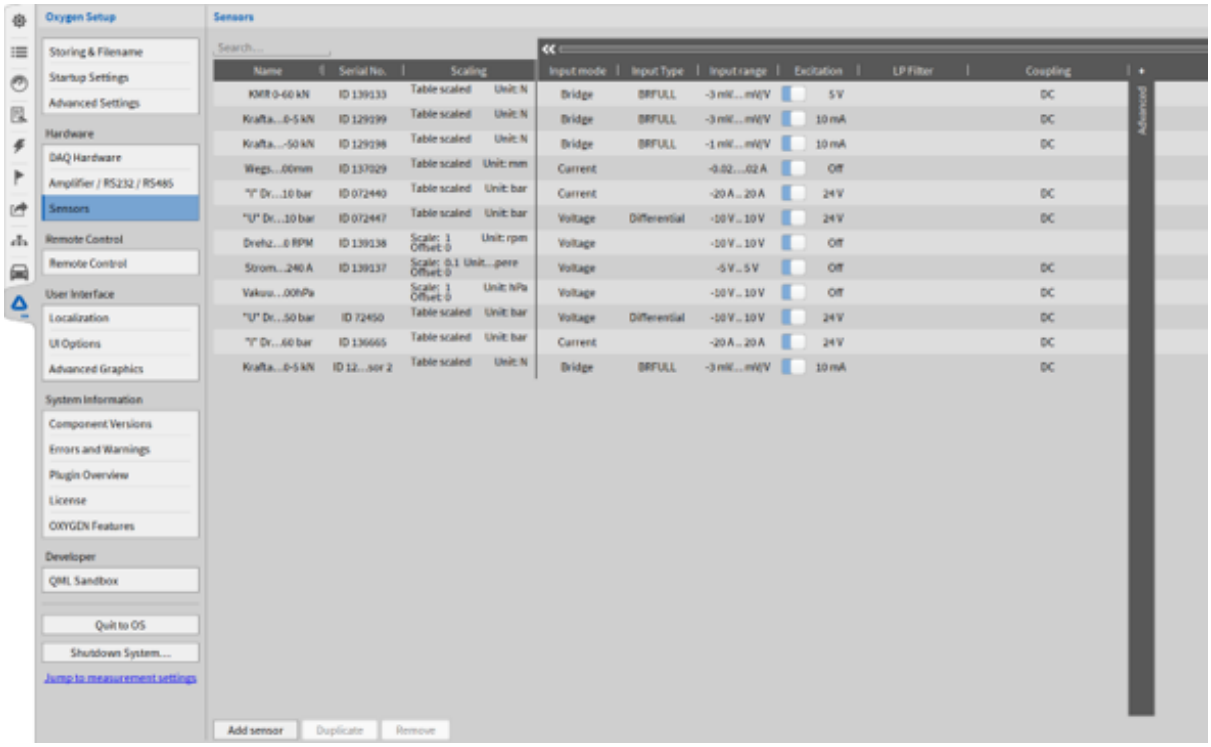


Fig. 6.11: センサデータベース

センサデータベースは System Settings 内にあり、お馴染みのサブメニューを備えた快適なユーザーインターフェースを導入しています。

新しいセンサを追加するには、左下隅にある Add sensor ボタンをクリックします (図 Fig. 6.11 の赤色マーク) センサのプロパティは、チャネル設定で使用できるものと同じです (詳細な説明は、チャネル設定を変更する を参照してください)。プロパティをクリックすると、図 Fig. 6.12 に示すような小さなポップアップウィンドウが表示され、以下のパラメータを編集できます。

- *Name*: センサ名
- *Serial No.*: センサのシリアル番号を追加します
- *Scaling*: チャネルのスケーリングや感度を追加します。2-point、テーブル、多項式スケーリングも利用できます。
- *Measurement Input Properties (*センサごとに必要*)*
  - *Input mode*: センサごとに必要な入力モードを定義します。Voltage、Current、Bridge、Resistance、Potentiometer、Temperature、IEPE のいずれかを選択します。
  - *Input Type*: 入力タイプを定義します（入力モードによって入力タイプが異なります）
  - *Input range*: 入力レンジを定義します（入力モードによって入力レンジが異なります）
  - *Excitation*: 励起（off、Voltage、Current）と対応する値を選択します。
  - *LP Filter*: オプションのローパスフィルタを追加し、frequency、order（2、4、6、8）、type（Bessel または Butterworth）を定義します
  - *Coupling*: カップリングモードを選択します。

– および *Bridge-Input Specific Settings*

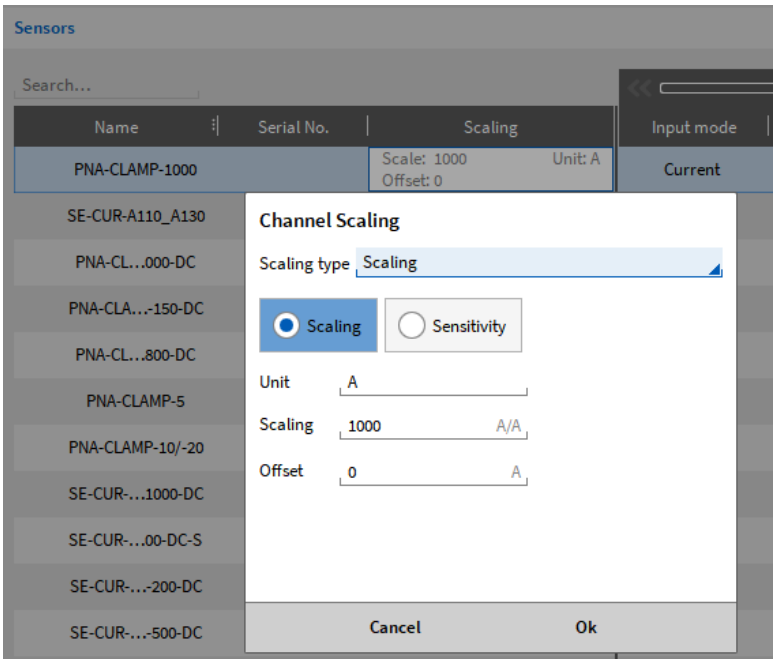


Fig. 6.12: Sensor database –channel scaling を変更するためのポップアップウィンドウ

センサを複製または削除するには、単純に該当するセンサをクリックし、次に Duplicate または Remove ボタンをクリックします (図 Fig. 6.11 の赤色マーク)。

パラメータバーの + Advanced (図 Fig. 6.13 を参照) をクリックすると、Advanced メニューが開き、さらに以下の多くのプロパティを追加できます。

- *Bridge resistance*
- *Bridge Sensor Offset*
- *Bridge Shunt Target*
- *Shunt Resistance*
- *RTD Sensor Type*

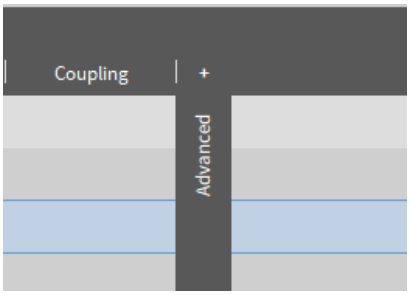


Fig. 6.13: Sensor database –advanced メニューを開く

Bridge shunt target

Bridge shunt target の目的は、クォーターブリッジ、ハーフブリッジ、またはフルブリッジの配線をチェックして、導線抵抗による感度低下を判定することです。既知の抵抗器を内部の

完了抵抗器に加えることで、既知のブリッジ不平衡をシミュレートできます。理想的な配線の場合、測定した不平衡がシミュレーションした不平衡と正確に相関します。

しかし実際には、導線抵抗によって測定値は低下します。予測される不平衡と測定した不平衡の比を使用することで、この影響を補正できます。

TRION(3)-18xx-MULTI 計測ボードは、プログラマブルシャントに対応しています。特定の範囲内で「mV/V」または工学単位を直接入力できます。モジュールで、適切な抵抗が算出され、必要に応じて適用されます。この機能を用いると、テスト中のセンサの不具合を簡単に確認できます。テストを実行する前後で Shunt Cal の結果を単純に比較するだけで行えます。

センサをチャネルに適用するには、以下の手順を実行します。

- チャネルリストにある個々のチャネルの小さな歯車 (表 Fig. 7.2 のボタン ⑪ または図 Table 7.1) をクリックして、チャネル設定に入ります (詳細は*Channel Setup* でチャネル設定を変更する を参照)。
- 右上隅にある Choose sensor ボタンをクリックします (図 Fig. 6.14 を参照)。

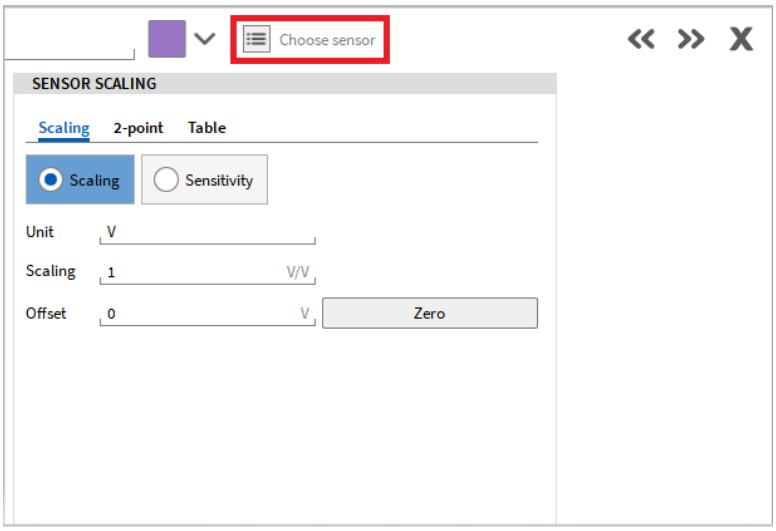


Fig. 6.14: チャネル設定でセンサをチャネルに適用

- すべての定義済みセンサのリストが表示されたポップアップウィンドウが表示されます (図 Fig. 6.15 を参照)。
- 目的のセンサを選択し、OK をクリックします。検索フィールドを使用すると、リスト内にある特定のセンサを簡単に見つけられます。

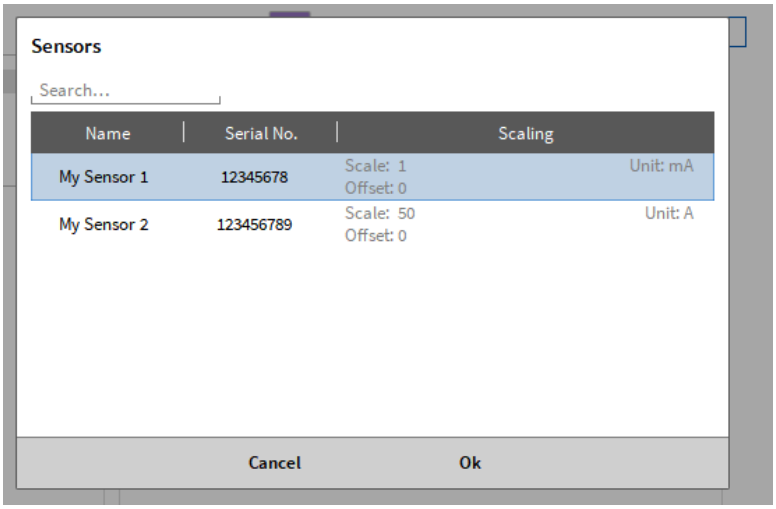


Fig. 6.15: チャネル設定でチャネルにセンサを適用するためのポップアップウィンドウ

- センサのパラメータがチャネルに適用されます。この適用は、チャネル設定、および図 Fig. 6.16 に示すリストのチャネルに表示されるセンサ名で確認できます。
- 適用したセンサをチャネルから削除するには、チャネル設定内にあるセンサ名の横の X ボタンをクリックします (図 Fig. 6.16 を参照)。

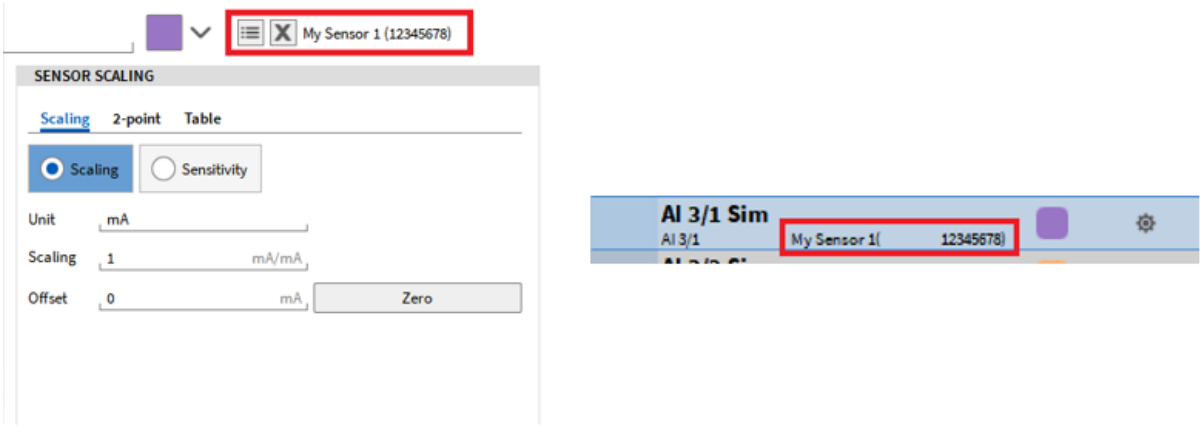


Fig. 6.16: チャネルリストおよびチャネル設定に表示されるチャネルに対して選択したセンサ名

Note:

- – XR モジュールを含むアナログセンサのみがデータベースに対応します（エンコーダは対応しません）。
- データベースが変更されても、チャネルに割り当てたセンサは自動で更新されないため、変更の都度、割り当て直す必要があります。
- センサ情報を含む.xml ファイルが作成されます。このファイルは、外部のサードパーティ製ソフトウェアでも編集できます。

  xml ファイルの名称は sensor_db.xml で、次のディレクトリに格納されます: %PUBLIC%\Documents\Dewetron\OXYGEN.

設定済みセンサを直接チャネルリストからセンサデータベースへ転送することも、センサデータベースの既存センサを上書きすることもできます (図 Fig. 6.17 を参照)。

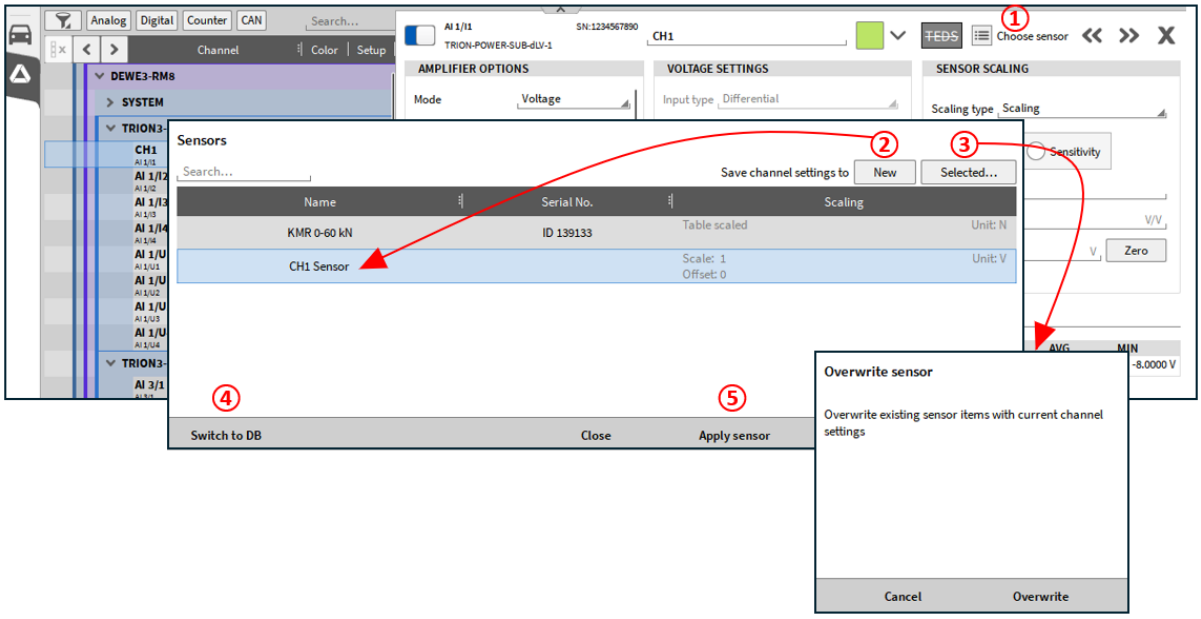


Fig. 6.17: チャネルリストを介してセンサデータベースへ

Table 6.1: チャネルリストを介してセンサデータベースへ

番号	機能	説明
1	Choose sensor	このボタンをクリックすると、センサデータベースが開きます。データベースからセンサを選択して、選択したチャネルにその設定を転送するか、選択したチャネルの現在の設定を用いてデータベースに新しいセンサを作成する、または既存のセンサを上書きすることができます。
2	New	New ボタンをクリックすると、選択したチャネルの設定に従って新しいセンサがセンサデータベースに作成されます。チャネル名と一致する名称が自動で割り当てられますが、この名称は後からセンサデータベースで変更できます。
3	Selected	sensor database のリストで選択したセンサを、チャネルリスト内で、現在選択しているチャネルの設定により上書きします。該当するボタンをクリックすると、選択したセンサの既存データが「Overwrite」をクリックした後に上書きされることを示すウィンドウが表示されます。
4	Switch to DB	sensor database に切り替えます（図 Fig. 6.17 を参照）。
5	Apply sensor	Apply Sensor ボタンをクリックすると、sensor database で選択したセンサの設定がチャネルリスト内の選択したチャネルに適用されます。

6.3 リモートコントロール

リモートコントロールを有効にすると、Lock Screen ボタンが Remote Control 表示に変わり、OXYGEN がリモートで制御されているかどうかを示します (図 Fig. 6.18 を参照)。



Fig. 6.18: Remote Control 表示

6.3.1 SCPI over Ethernet

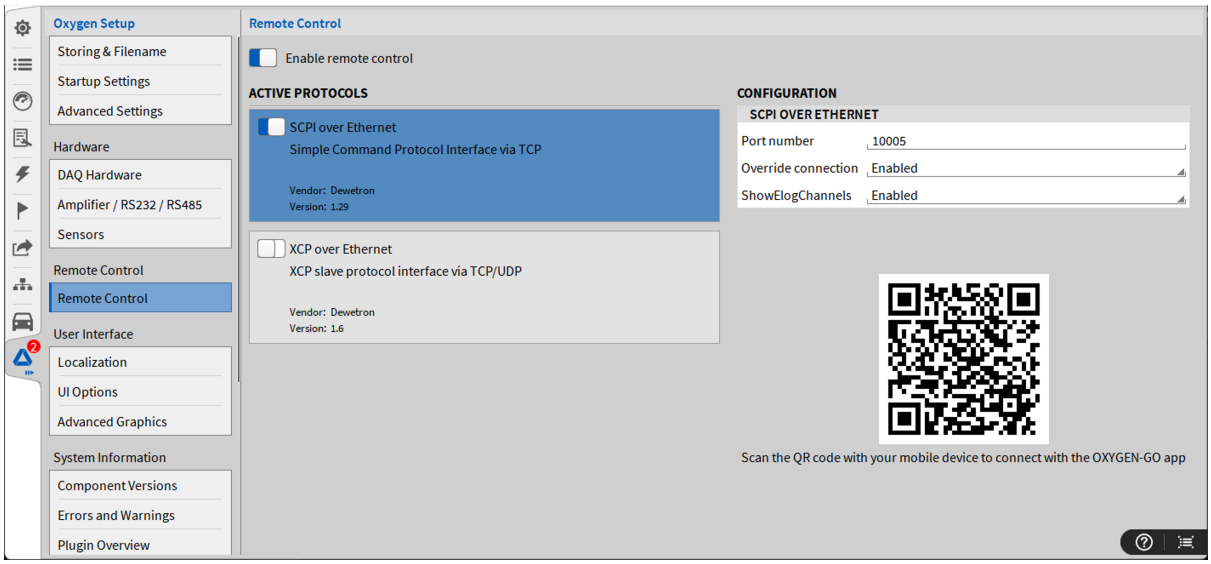


Fig. 6.19: Remote Control –SCPI over Ethernet メニュー

SCPI を介して OXYGEN をリモートで制御できます。これを行うには、Enable remote control ボタン (図 Fig. 6.19 を参照) をオンにして、SCPI over Ethernet を有効にする必要があります。「Override connection」設定を「Disabled」にすることで、接続を確立した時点で他のデバイスが接続できなくなります。

詳細な手順とプログラミング例は、DEWETRON CCC portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手できる『OXYGEN Remote Control-SCPI Version Vx.x』マニュアルを参照してください。

標準的な性能やその他の基本事項の詳細は、表 Table 6.2 を参照してください。

OXYGEN-GO アプリ

OXYGEN-GO は、DAQ システム上で動作している OXYGEN に接続できる、モバイルデバイス向けのアプリです。

このアプリは、SCPI 接続を使用して OXYGEN に接続します。接続するには、モバイルデバイスが DAQ システムと同じネットワーク内にある必要があります。接続方法としては、OXYGEN のリモートコントロール画面に表示される QR コードをアプリで読み取るか、IP アドレスとポート番号を指定して接続します。

OXYGEN-GO アプリでは、いくつかの基本的なチャネル設定の変更、入力プレビューの確認、そして記録の開始／停止が行えます。

OXYGEN-GO アプリ

OXYGEN-GO はモバイルデバイス用のアプリで、DAQ システム上で動作している OXYGEN に接続できます。

OXYGEN-GO アプリは、SCPI 接続を使用して OXYGEN と接続します。接続には、モバイルデバイスが DAQ システムと同一のネットワーク上に存在する必要があります。接続するには、OXYGEN の Remote Control にある QR コードを OXYGEN-GO アプリでスキャンするか、または IP アドレスとポートを介して接続します。

OXYGEN-GO アプリを用いると、いくつかの基本的なチャネル設定の変更、入力プレビューの利用、記録の開始/停止ができます。

6.3.2 XCP over Ethernet

Note: 注意：これはオプション機能であり、ライセンスが必要です。

XCP over Ethernet を介して OXYGEN を制御できます。これを行うには、Enable remote control ボタンをオンにして、XCP over Ethernet を有効にする必要があります (図 Fig. 6.20 を参照)。

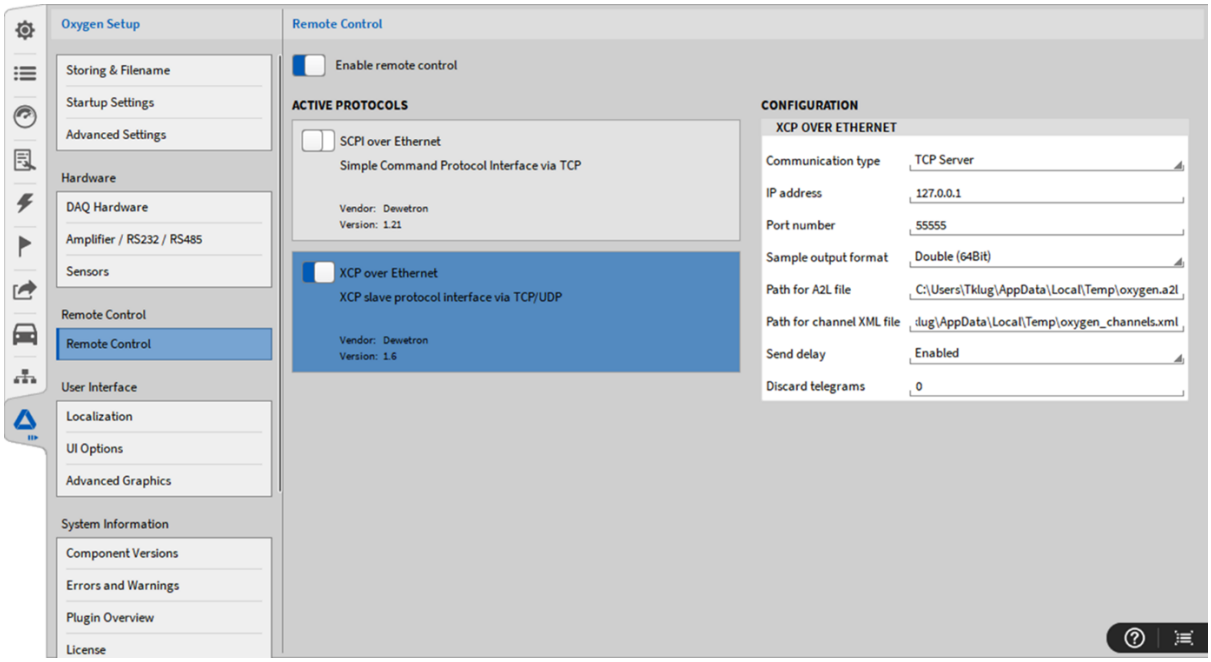


Fig. 6.20: リモートコントロール–XCP over Ethernet メニュー

OXYGEN 内で、以下の XCP 設定を編集できます。

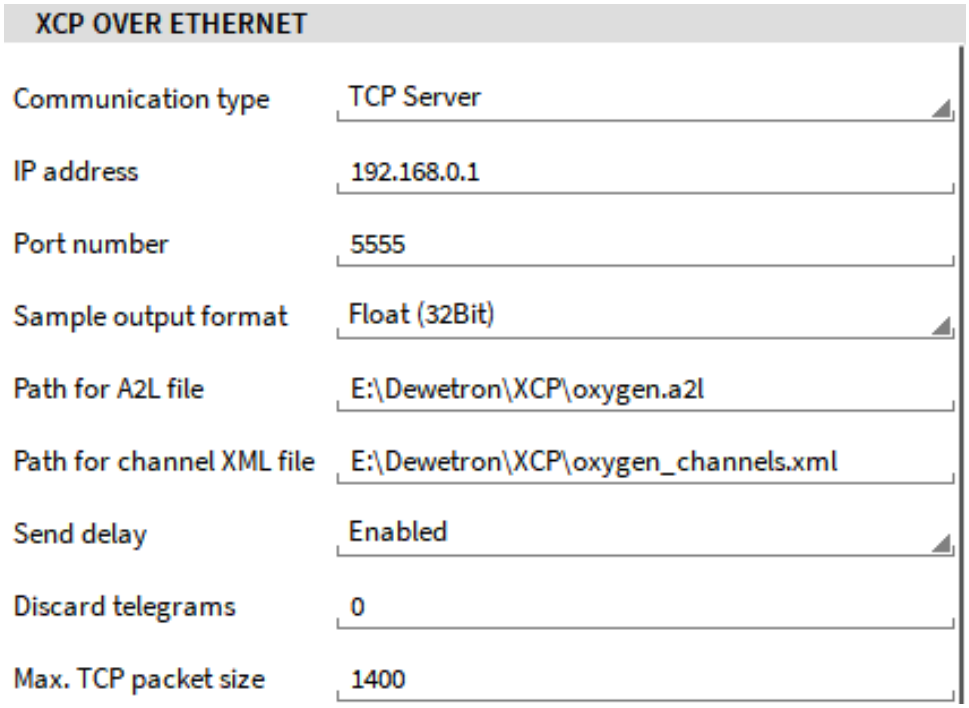


Fig. 6.21: XCP over Ethernet の構成

- Communication Type：TCP サーバーまたは UDP サーバー
- OXYGEN デバイスの IP アドレス
- ポート番号
- 出力フォーマット：Double(64bit) または Float(32bit)
- A2L ファイルパス：a2l-ファイルの保存先のパスです。XCP リモートコントロールが有効な状態で、OXYGEN を起動すると、自動的に a2l ファイルが生成されます
- XML ファイルパス：xml ファイルの保存先のパスです。XCP リモートコントロールが有効な状態で、OXYGEN を起動すると、自動的に xml ファイルが生成されます
- Send delay：有効/無効に設定できます。開始時に破棄されたテレグラムの数を示します。
- Discard telegrams：0〜20 の間で設定できます。開始時に破棄されたテレグラムの数を定義します。
- Max. packet size：UDP/TCP パケットの最大サイズ（バイト単位）を指定します。デフォルト設定を使用する場合は 0 のままにします。XCP マスターが任意サイズのパケットを処理できない場合に、この値を設定する必要があります。

Note: 注意：a2l ファイルと xml ファイルが C:/Temp に保存されるディレクトリは自動で作成されないことに注意してください。C:/Temp のディレクトリを手動で作成する、または既存のディレクトリへのパスに変更します。

CANape を介してリモートコントロールを設定するためのユーザーマニュアルは、DEWETRON CCC portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手できる『DEWETRON_OXYGEN_XCP_User_Instructions_Vx.x』に記載されています。

標準的な性能やその他の基本事項の詳細は、表 Table 6.2 を参照してください。

6.3.3 SCPI と XCP の同時使用

SCPI プラグインと XCP プラグインを同時に使用できます。両方のプラグインを有効にして、*SCPI over Ethernet* の SCPI の手順と、*XCP over Ethernet* の XCP の手順に従います。

上記のように、両方のプラグインの詳細かつ最新のユーザーマニュアルは DEWETRON CCC portal で入手できます。

詳細な手順とプログラミング例は、DEWETRON CCC portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手できる『OXYGEN Remote Control-SCPI Version Vx.x』マニュアルを参照してください。

CANape を介してリモートコントロールを設定するためのユーザーマニュアルは、DEWETRON CCC portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手できる『DEWETRON_OXYGEN_XCP_User_Instructions_Vx.x』に記載されています。

6.4 ストリーミングインターフェース

6.4.1 EtherCAT スレーブ

Note: 注意：これはオプション機能であり、ライセンスが必要です。

EtherCAT スレーブサブシステムを使用すると、OXYGEN システムでタイムスタンプ付きの周期的な測定値を EtherCAT マスターに提供できます。最も重要なコントロール機能と一部のステータス情報も得られます。

OXYGEN の EtherCAT 機能は、現在 TRION-ETHERCAT ボードのみに対応しています。

詳細な手順は、DEWETRON CCC portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手できる『OXYGEN EtherCAT Slave Vx.x.』マニュアルを参照してください。

標準的な性能やその他の基本事項の詳細は、表 Table 6.2 を参照してください。

6.4.2 データストリームプラグイン

Note: 注意：これはオプション機能であり、ライセンスが必要です。

OXYGEN データストリームプラグインは、以下の機能を備えています。

- 高速データアクセス
- 効率的な生データ転送
- マルチデータストリーム対応
- マルチネットワークポート対応
- SCPI を介した構成

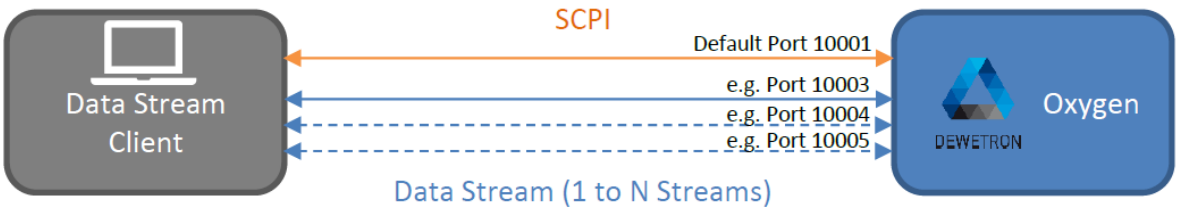


Fig. 6.22: データストリームプラグイン–概要

詳細な手順やプログラミング例は、DEWETRON CCC portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手できる『OXYGEN CSV Plugin Vx.x』マニュアルを参照してください。

標準的な性能やその他の基本事項の詳細は、表 Table 6.2 を参照してください。

6.4.3 Ethernet Sender プラグイン

Note: 注意：この機能はデフォルトでインストーラに含まれます。

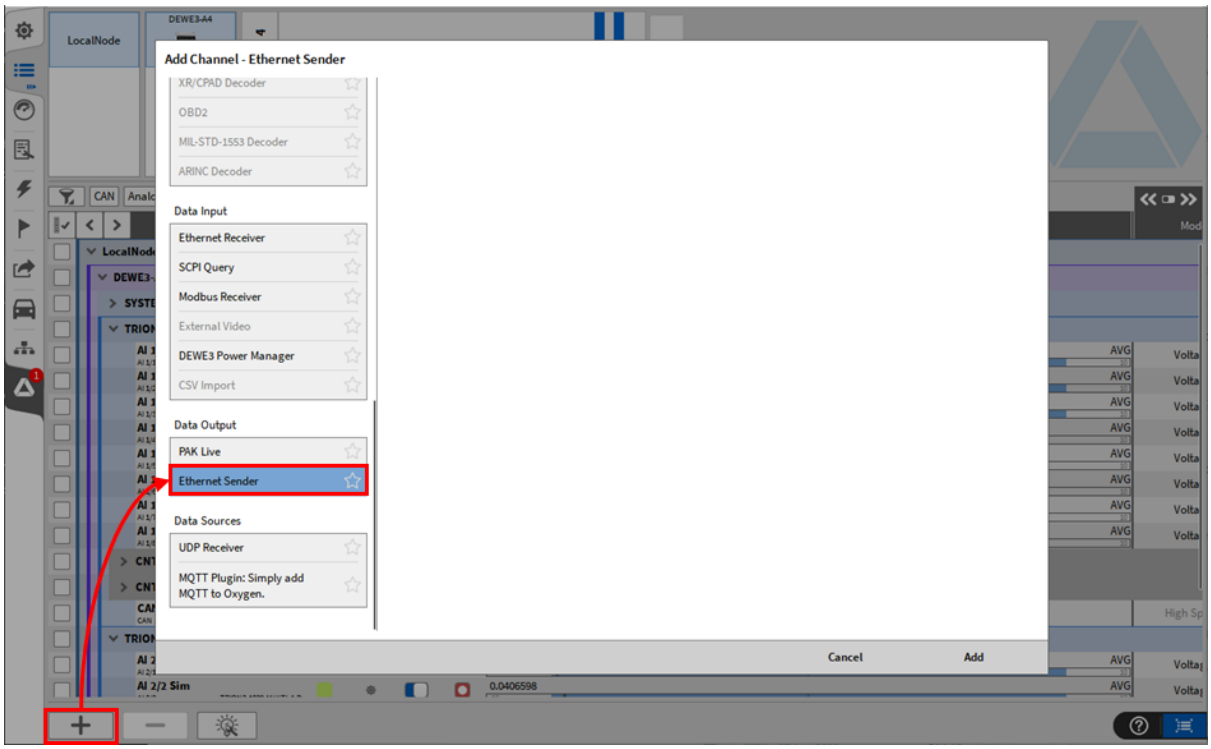


Fig. 6.23: Ethernet Sender を作成するポップアップウィンドウ

Ethernet Sender は、Data Channels メニューの左下隅にある Add ボタン (図 Fig. 6.23 の赤色マーク) を押すことで作成および構成できます。

Ethernet Sender プラグインの詳細は、『DEWETRON_OXYGEN_Ethernet_Sender_Vx.x』を参照してください。このマニュアルは DEWETRON CCC portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手できます。

6.5 リモートコントロールおよびストリーミングインターフェース

以下の表 Table 6.2 に、各種リモートコントロールおよびストリーミングインターフェースのライセンス、標準的な性能、他の追加情報に関する概要と比較を示します。

Table 6.2: リモートコントロールおよびストリーミングインターフェース - 概要

インターフェースオプション	OXYGEN に含まれる	インターフェース	標準的なアプリケーション	標準性能
SCPI	はい	標準 Ethernet	実測値のフェッチ読み込みセットアップ、アプリケーション制御、アプリケーション	50 チャネルで約 50 S/s、最大 10 チャネルで 10 kS/s（バッファされた読み取り「ELOG」）
XCP スレーブ	ライセンスが必要	標準 Ethernet	測定値のストリーム、基本的な記録制御、現在は CANape のみ対応、INCA への対応も進行中	8 チャネルで約 10 kS/s
EtherCAT	ライセンスが必要	TRION EtherCAT	EtherCAT テストベッド環境、PDO メカニズムで EtherCAT バスに測定値を提供	100 チャネルで約 400 S/s
データストリーム	ライセンスが必要	標準 Ethernet	サードパーティアプリケーションで生データおよびフルスピードデータのライブ処理、データ転送にネイティブ TCP/IP ソケットを使用、マルチストリームを作成可能	350 チャネルで約 100 kS/s または 12 チャネルで約 2 S/s
Ethernet Sender	プラグインが必要	標準 Ethernet	実測データと同期データをタイムスタンプ付きで送信	1〜100 Hz
すべてのインターフェースオプションの範囲内で標準的な I/O 遅延は 100〜200 ms				

6.6 ユーザーインターフェース

6.6.1 Localization

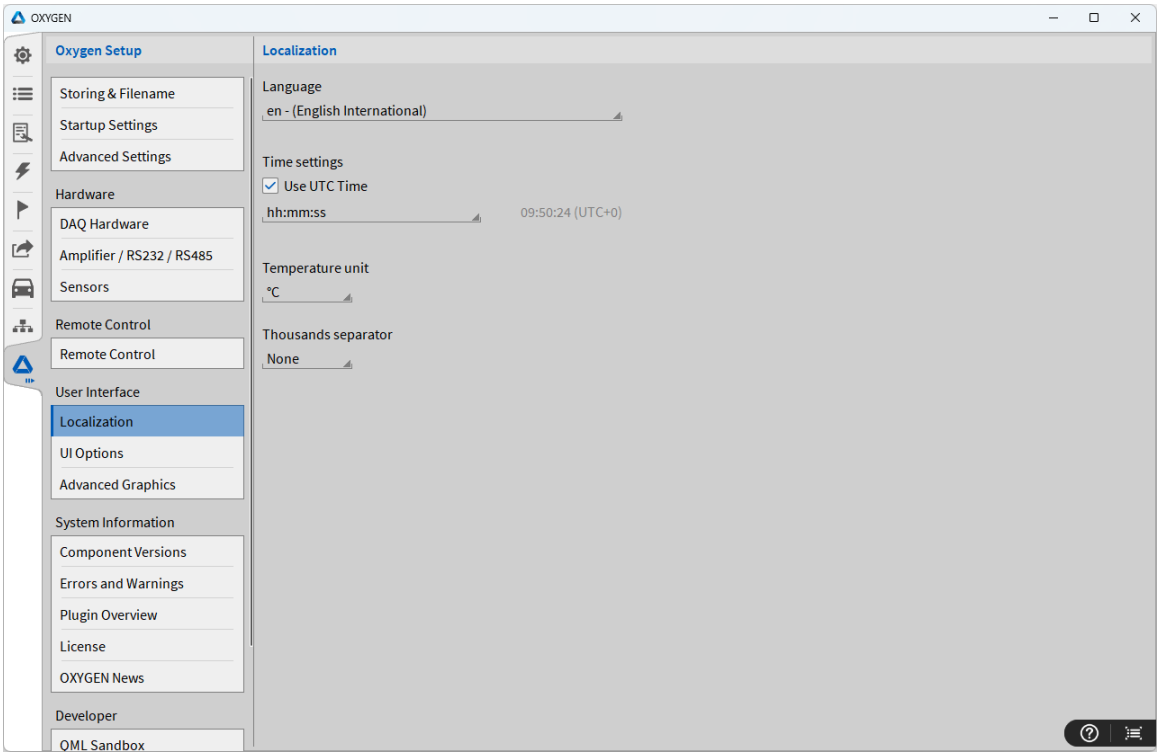


Fig. 6.24: Localization –設定

Localization メニューでは、以下の設定を調整できます。

- Language：ソフトウェアの言語を変更します。
- Language：ソフトウェアの言語を変更します。
- Temperature unit：摂氏と華氏のいずれかを選択します。
- Thousands separator：大きな数値を読みやすくするための、区切りを定義します。この設定はアナログメーター、デジタルメーター、卓上計測器に適用されます。

6.6.2 UI options

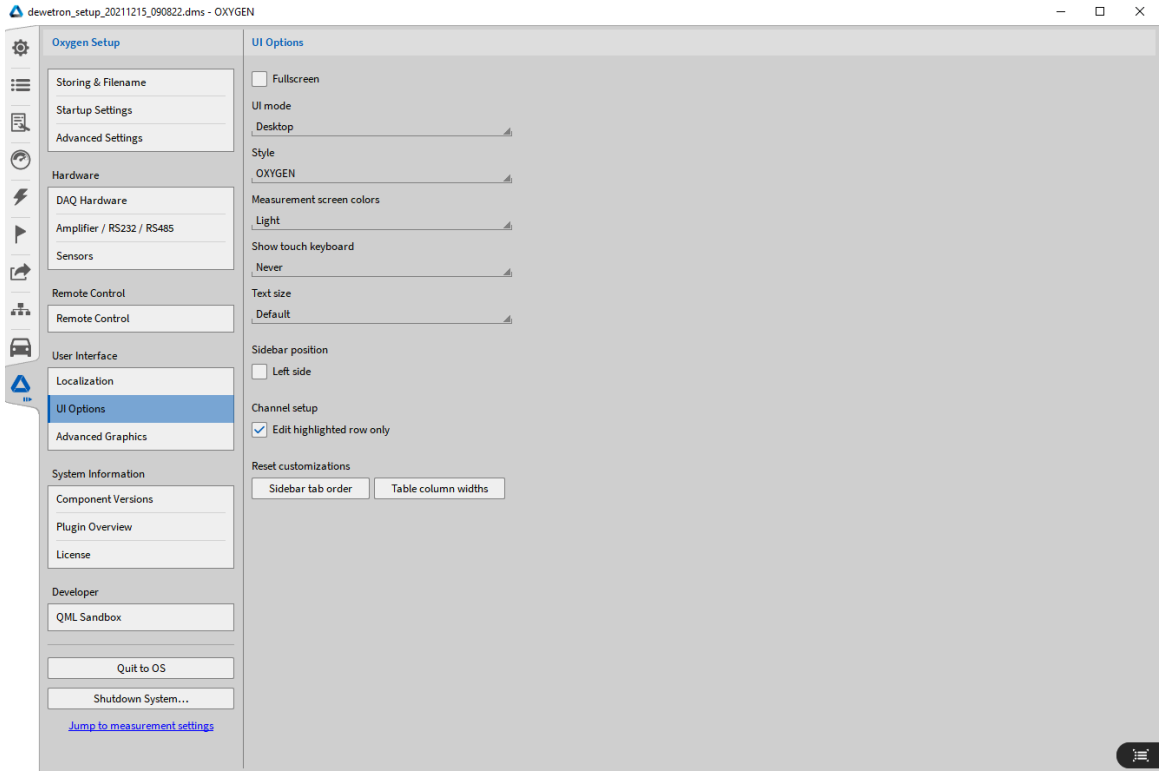


Fig. 6.25: UI Options –設定

UI Options では、UI の外観に関するさまざまな設定を変更できます。

- UI mode ではアイコンのサイズを変更し、さまざまな PC タイプに合わせて調整できます。
- Style でメニューのスタイルを変更できます。
- Color Scheme では、ソフトウェアの配色を変更できます。ライトモードとダークモードを利用できます。
- Show touch keyboard では、タッチキーボードの外観を調整できます。
- Text size で、OXYGEN 内のテキストのサイズを変更できます。
- Sidebar position：Left side を選択すると、サイドバーが左右入れ替わります。メニューの順序を変更した場合、Reset ボタンでデフォルトの順序に戻せます。メニューの順序をカスタマイズするには、メニュー位置の順序のカスタマイズ を参照してください。
- Channel setup：Edit highlighted row only：このオプションを有効にして、Channel Setup でチャネルを選択すると、チャネル名をクリックしたときにのみ選択したチャネルがハイライト表示されます。チャネル名を変更するにはもう一度クリックする必要があります。このオプションを無効にした場合、チャネル名のワンクリックでチャネル名を変更できます。

6.6.3 Advanced graphics –設定

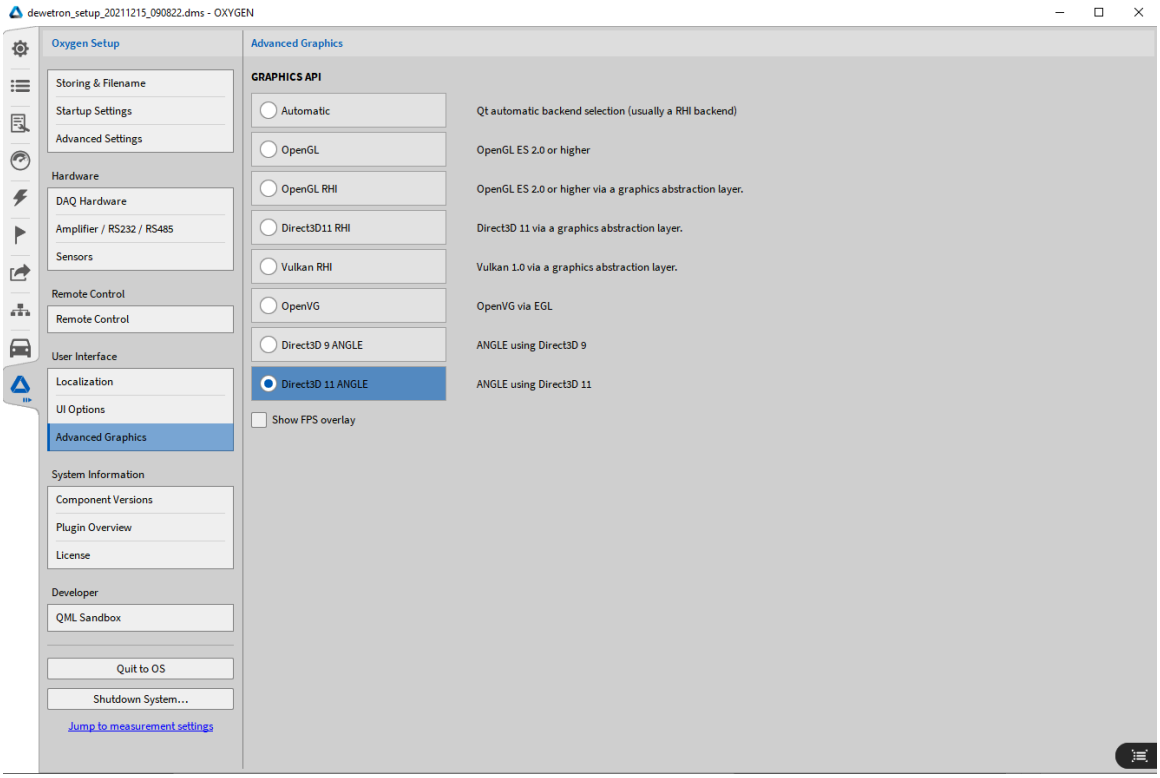


Fig. 6.26: Advanced graphics –設定

このセクションでは、グラフィックに問題が発生した場合に、グラフィックのフレームワークを変更できます。詳細な情報やサポートが必要な場合は、お問い合わせください。

6.7 システム情報

6.7.1 Component version

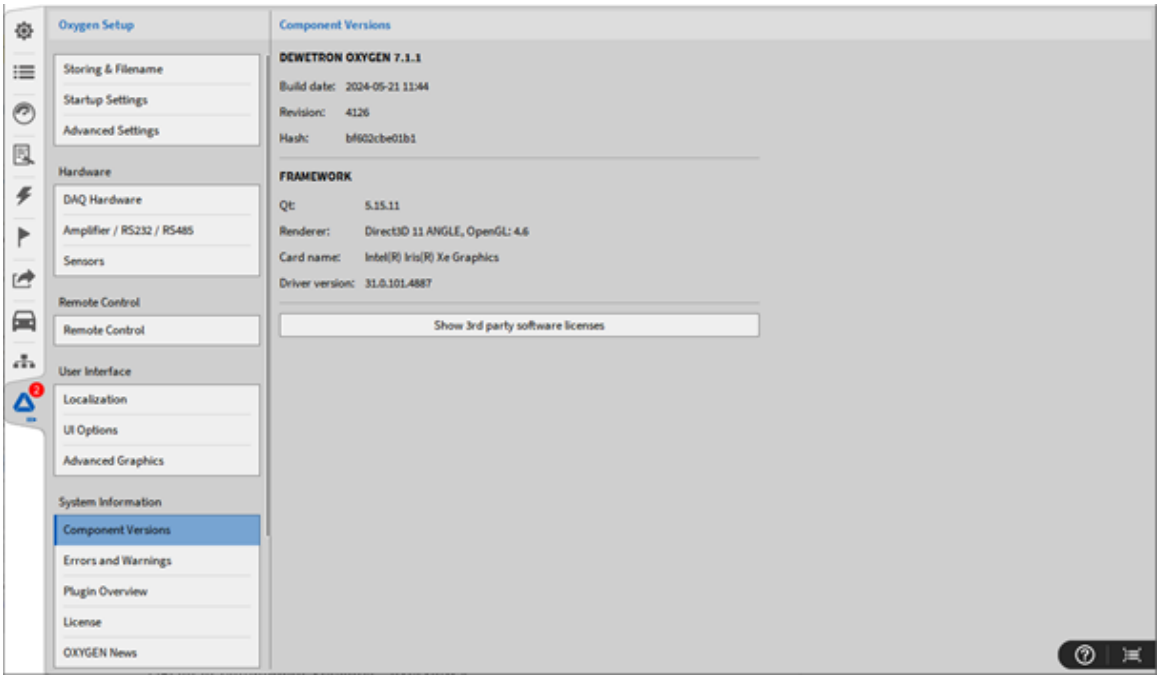


Fig. 6.27: Component Versions –概要

このセクションに、すべてのコンポーネントのバージョンおよびサードパーティライセンスが表示されます。

6.7.2 Errors and warnings

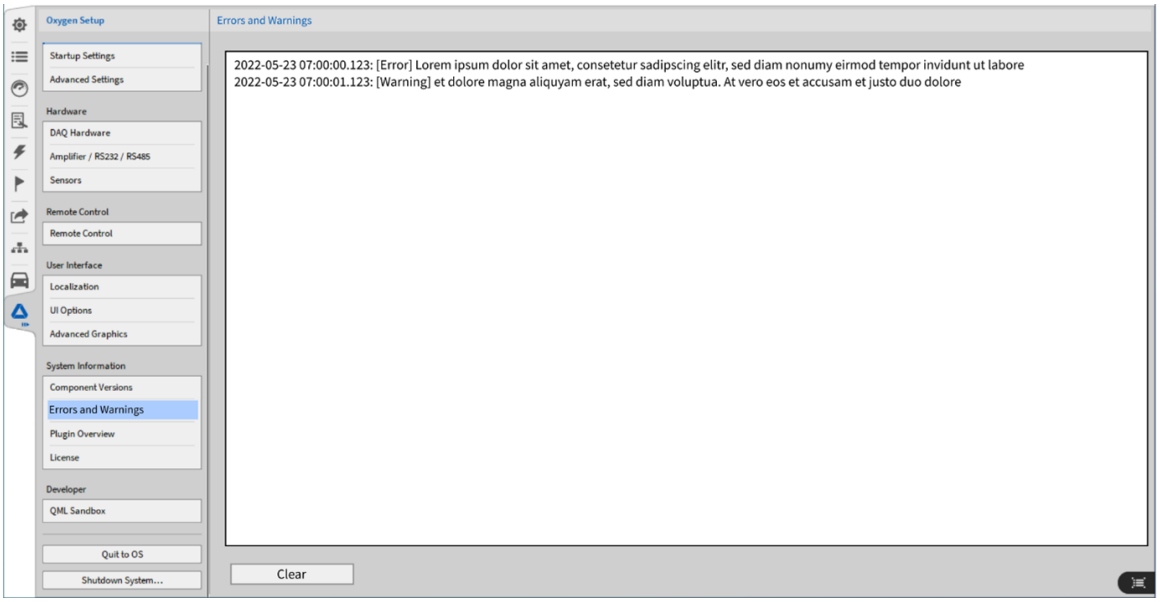


Fig. 6.28: Errors and warnings

このメニューに、発生したすべてのエラーと警告がタイムスタンプ付きのリストとして表示されます。

6.7.3 Plugin overview

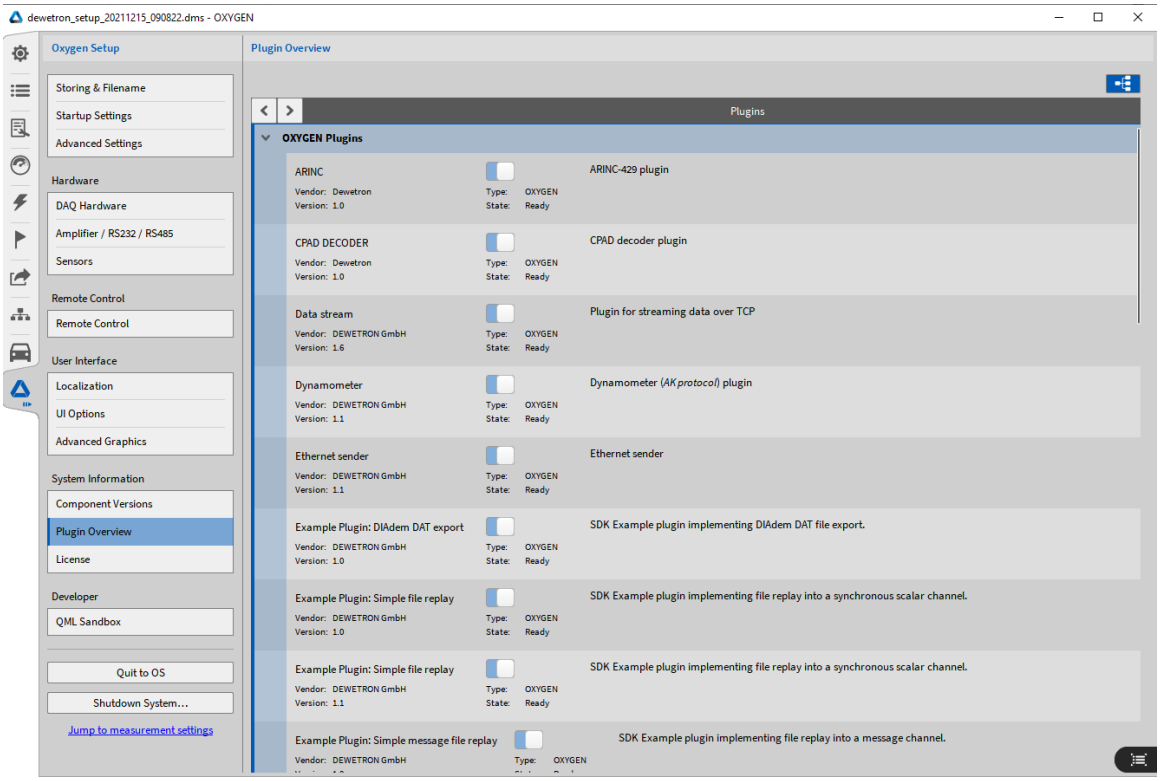


Fig. 6.29: Plugin overview

このメニューに、すべての有効なプラグインの概要が表示されます。これらは無効化できません。

6.7.4 License

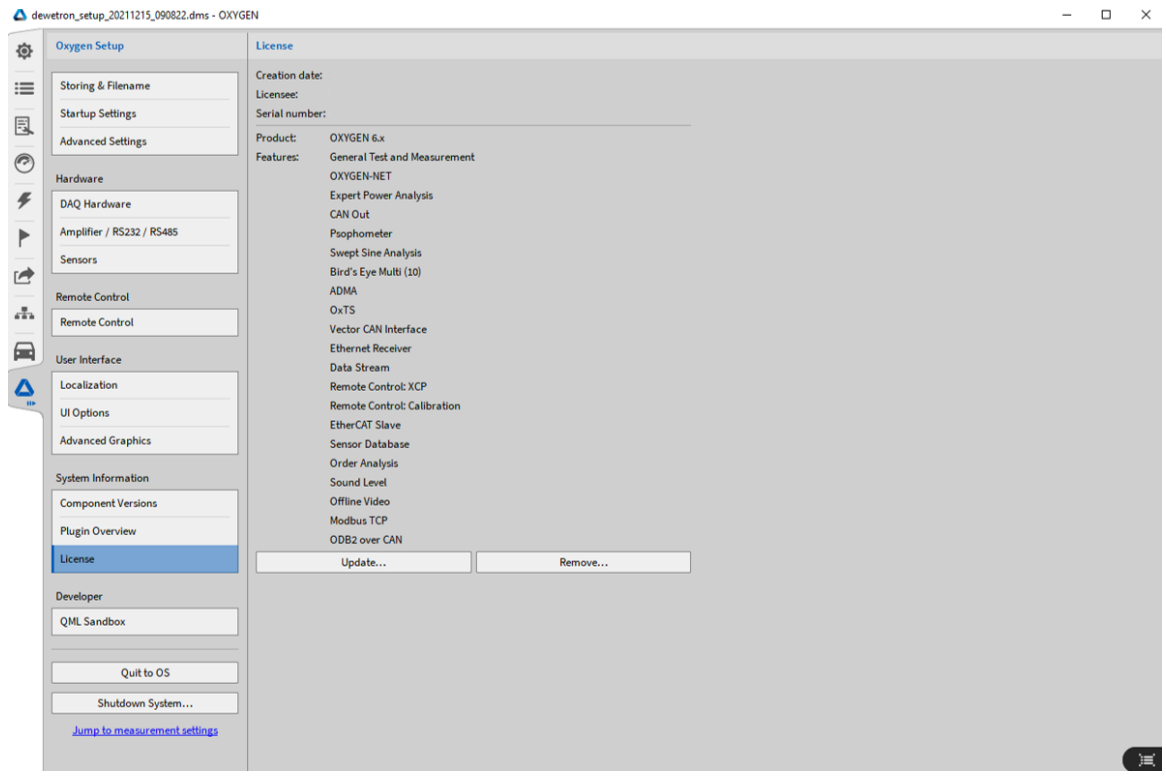


Fig. 6.30: License の概要

ここで、ライセンスと有効な機能に関する情報を確認できます。さらに、Update…ボタンをクリックして、新しいライセンスファイルを選択することで、ライセンスを更新できます。OXYGEN を再起動する必要があります。現在のライセンスを削除するには、Remove…をクリックします。OXYGEN が Evaluation モードに切り替わります。

Note: 注意：OXYGEN 5.x のライセンスファイルを OXYGEN 6.x には使用できません。

6.7.5 OXYGEN News

OXYGEN News タブでは、既知の問題に関する情報を確認して、これらの自動アップデートを有効化できるほか、利用可能な機能の一覧も表示できます。

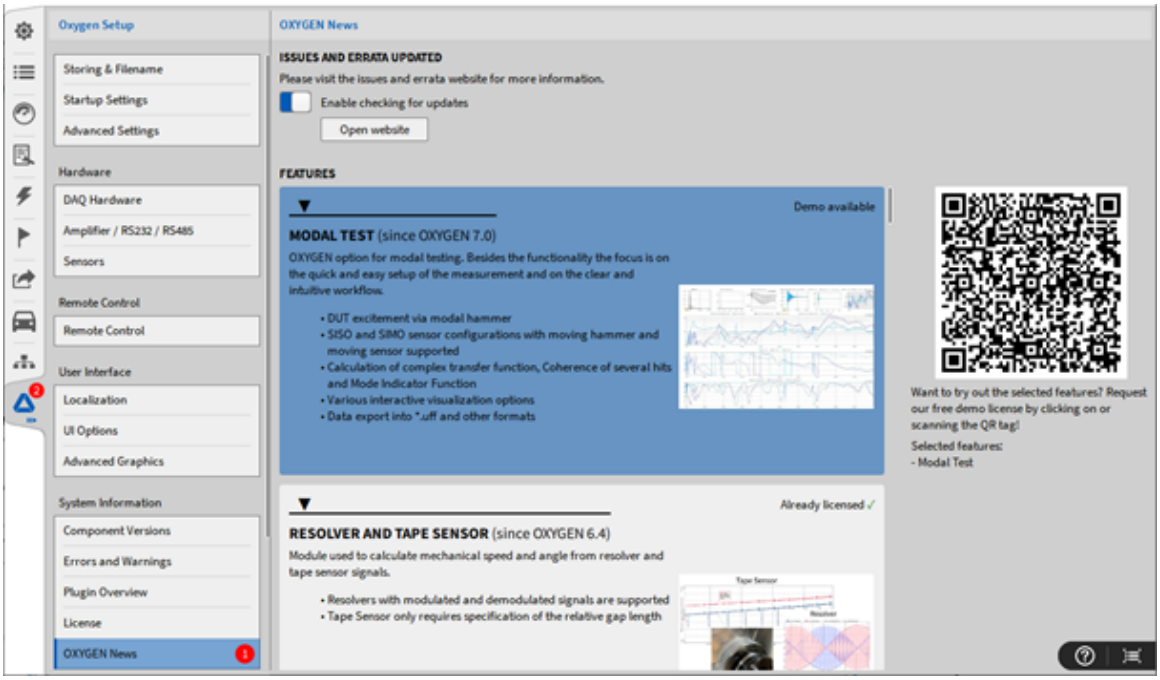


Fig. 6.31: OXYGEN News の概要

6.8 Shutdown

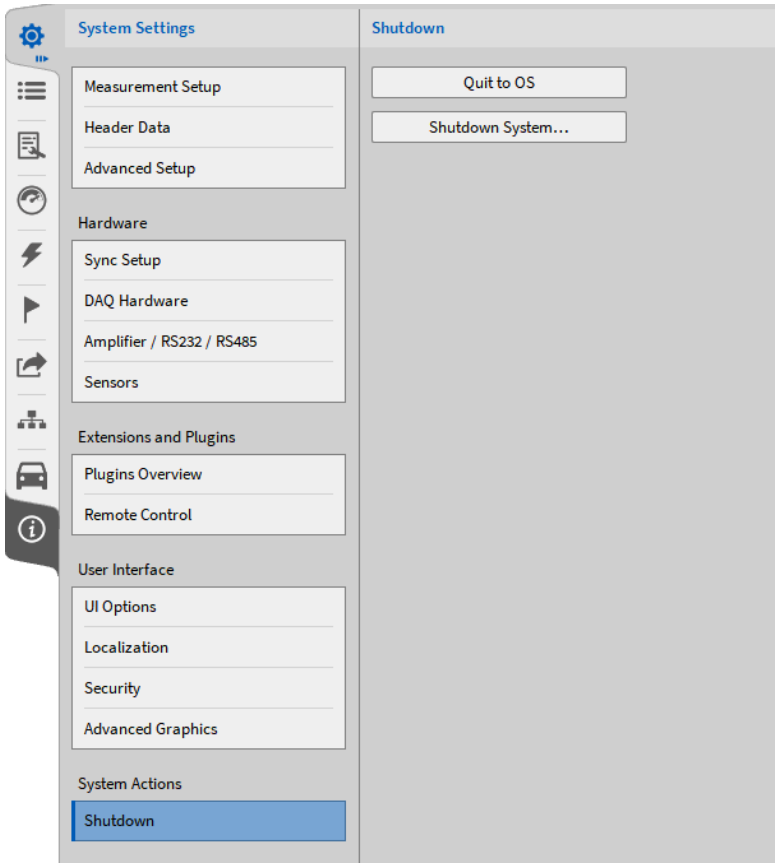


Fig. 6.32: System settings の Shutdown –概要

Shutdown メニューでは、OXYGEN を終了してオペレーティングシステムに戻るか、またはシステム全体をシャットダウンできます。

CHAPTER

SEVEN

DATA CHANNELS メニュー

7.1 概要

Data Channels メニューでは、ユーザーは入力チャネルの管理やハードウェアモジュールのハードウェア設定の操作ができます。

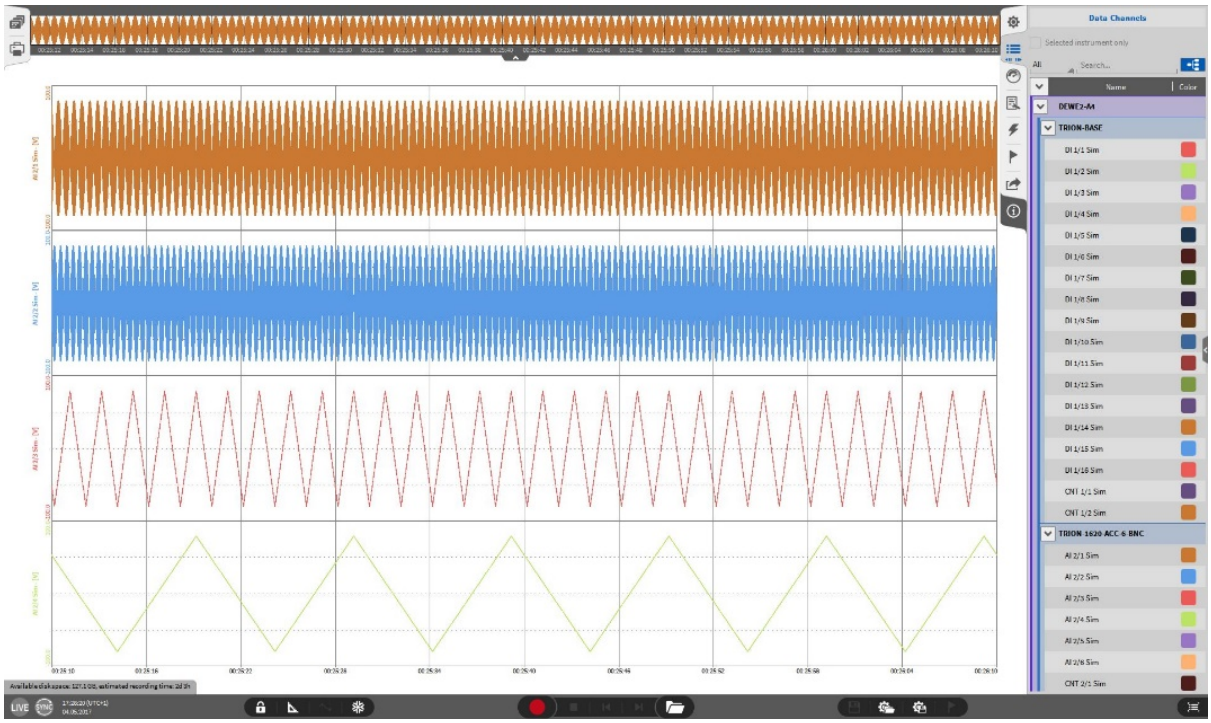


Fig. 7.1: Data Channels メニュー - クイックビュー

Data Channels メニューボタンを一度クリックすると、クイックビューが開き、ユーザーは有効化されたハードウェアチャネルを確認できます (図 Fig. 7.1 を参照)。ボタンを押したままマウスを画面の反対側まで移動させることで、図 Fig. 7.2 に表示されている完全な Data Channels メニューを全画面で展開できます。ここで、すべてのチャネルリストおよび接続されているハードウェアと各設定を確認および操作できます。各ボタンの機能については、次のセクションで説明します。

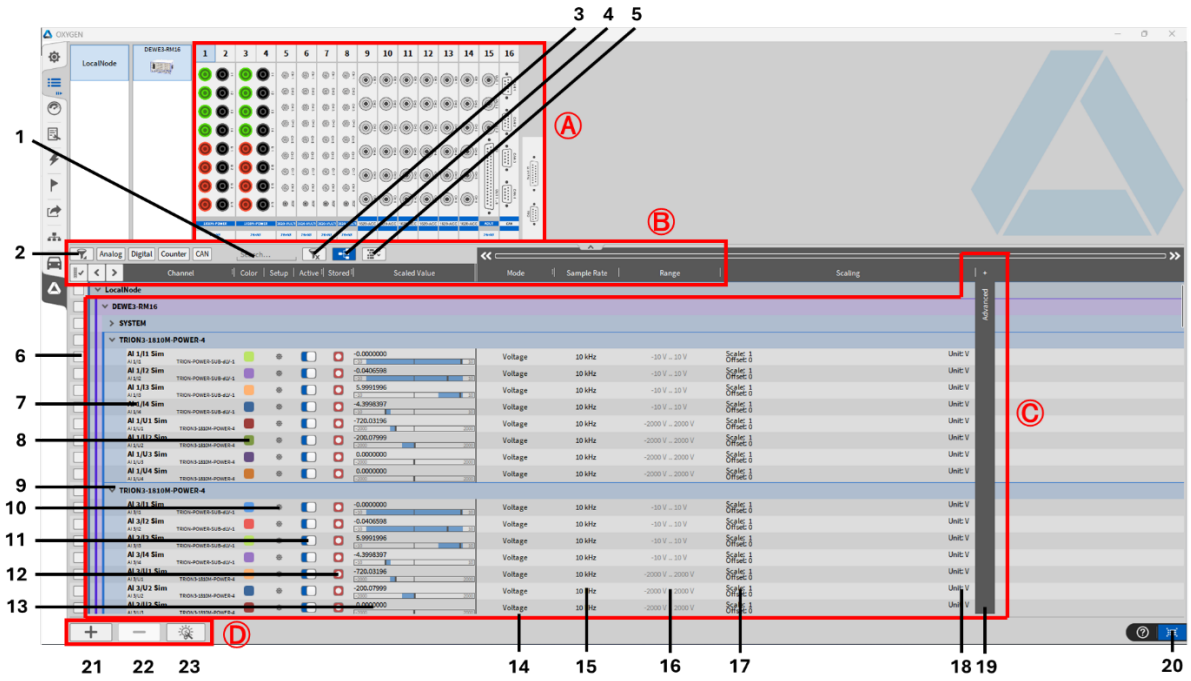


Fig. 7.2: 完全な Data Channels メニュー

Table 7.1: Channels メニュー内のプッシュボタン–概要

番号	名称	説明
A - ハードウェア概要		
接続されている TRION ボードと利用可能なチャネルの概要を素早く確認できます。特定のチャネルまたは TRION ボード全体をクリックすると、該当するチャネルがリスト内でハイライト表示されます。		
B - フィルタとグルーピング		
1	検索フィルタ	チャネル名でチャネルを検索できます。
2	チャネルフィルタ	チャネルタイプ（All、Analog、Digital、Counter、EPAD、Math、Video、Power、CAN）に従って、表示されるチャネルをフィルタリングできます。これらのチャネルタイプはお気に入りとして設定できます。さらに、特定のチャネルタグを用いてすべてのチャネルをフィルタ処理できます。
3	フィルタクリア	アクティブなチャネルフィルタと検索フィルタをクリアします。
4	チャネルグルーピング	チャネルリストを接続されている TRION ボードごと、またはアルファベット順で並べ替えできます。
C - チャネルオプション		

continues on next page

Table 7.1 – continued from previous page

番号	名称	説明
5	チャネルソートの変更（アナログチャネル以外）	選択すると、math や statistic などの非アナログチャネルを並べ替えできます（図 Fig. 7.3 を参照）。
6	Select ボタン	リスト内で複数のチャネルを選択し、同時にアクティブまたは非アクティブに設定できます。
7	チャネル名	個別のチャネル名です。個別に変更できます。詳細については、「ユーザーインターフェース」を参照してください。チャネル名を削除し、ENTER を押すと、デフォルトのチャネル名が復元されます。名前が重複している場合は、警告が表示されます。
8	カラー	チャネルのカラースキームはここで変更できます。
9	Hide ボタン	カード全体のチャネルを非表示にできます。
10	設定	入力チャネルの設定に入ります（すべてのチャネル依存の設定はここで変更できます）。
11	Active ボタン	チャネルをアクティブまたは非アクティブに設定できます。アクティブなチャネルは計測器で表示でき、数式チャネルで使用でき、記録もできます。非アクティブなチャネルはできません。
12	Stored ボタン	計測中にチャネルデータを保存するかどうかを選択できます。
13	スケール値	入力信号のプレビュー
14	モード	ここで入力チャネルのモードを変更できます。
15	サンプルレート	ここでサンプルレートを変更できます。備考：個別のチャネルのサンプルレートを変更するには、「チャネル別サンプルレートセレクタ」を参照してください。
16	レンジ	ここでチャネルの入力範囲を変更できます。
17	スケーリング	ここでチャネルのスケーリングを変更できます。
18	物理単位	チャネルの物理単位は、Channel Setup で変更できます。

continues on next page

Table 7.1 – continued from previous page

番号	名称	説明
19	詳細オプション	チャネル依存の Advanced Options を展開します。Excitation、LP Filter、Coupling、Input Type、Sample Format、Sensor Offset、Baud rate、Counter_Filter、Inverted_A、ListenOnly、Source_A、Termination、Threshold
20	Toggle ボタン	Data Channels メニューへのクイックアクセスです。チャネルリストと直前に開いていたメニューを切り替えます。
D - Math オプション		
21	Add ボタン	Formula、Statistics、Filter、FFT、Rosette、Power Group、Ethernet Receiver または Ethernet Sender を追加できます。
22	Delete ボタン	現在選択されている Formula、Statistics、Filter、FFT、Rosette、Power Group、Ethernet Receiver または Ethernet Sender を削除できます。
23	Power Group の作成	選択したチャネルまたは空の Power Group で Power Group を作成できます。

Note: 長いチャンネルリストを素早く移動するには、ショートカットキー「Ctrl + Page Up / Page Down」を使用してください。この機能は、フルスクリーン表示と、チャンネルリストのコンパクトなサイドパネル表示の両方で利用できます。

次のスクリーンショットは、表 Table 7.1 の No. 5 に該当します。

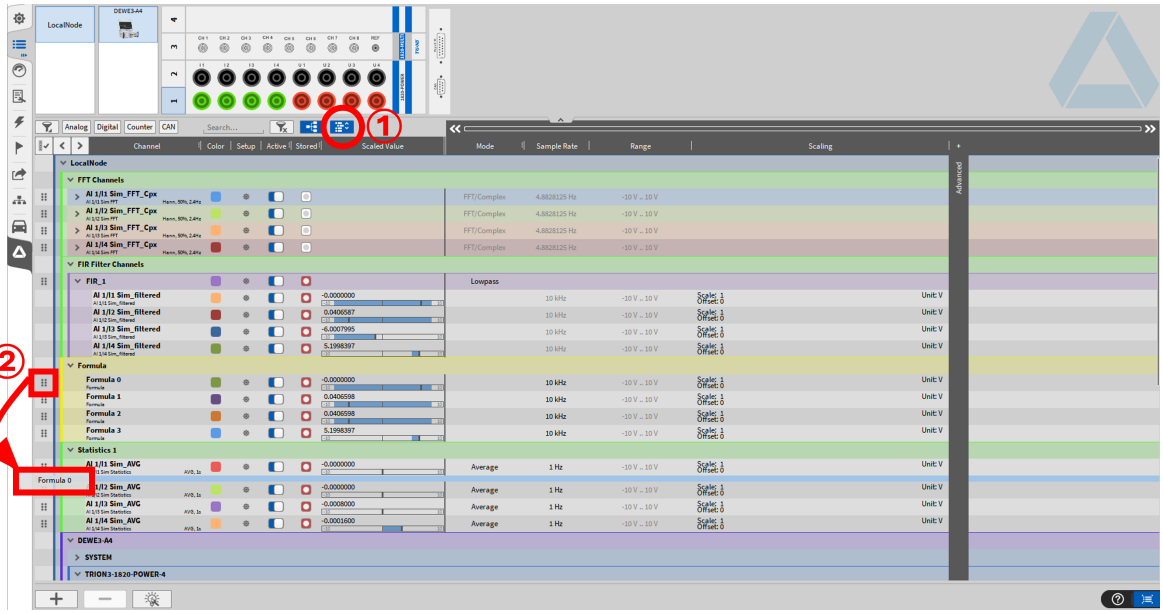


Fig. 7.3: チャネルソート

測定カードが図 Fig. 7.4 に示すように完全に挿入されている場合、該当する測定カードが挿入されているスロット番号が表示されます。



Fig. 7.4: 折りたたみ式モジュールのスロット番号付け

7.2 フィルタおよびグループ化オプション

7.2.1 複数のチャネルを選択する

Data Channels メニュー内で、ユーザーはさまざまな方法で複数の Input チャネルを選択できます。複数のチャネルを選択すると、チャネル設定での変更を複数のチャネルに同時に適用できます。

複数のチャネルを選択するには：

- 左上隅のシステムグラフィックを使用して、Data Channels メニュー内のチャネルを選択できます。
- 各個のチャネルに隣接する個別の Data Channels メニューの左端にあるチェックボックスを選択します。
- チャネル行自体をクリックし、CTRL キーを押しながら複数のチャネルを選択できます。

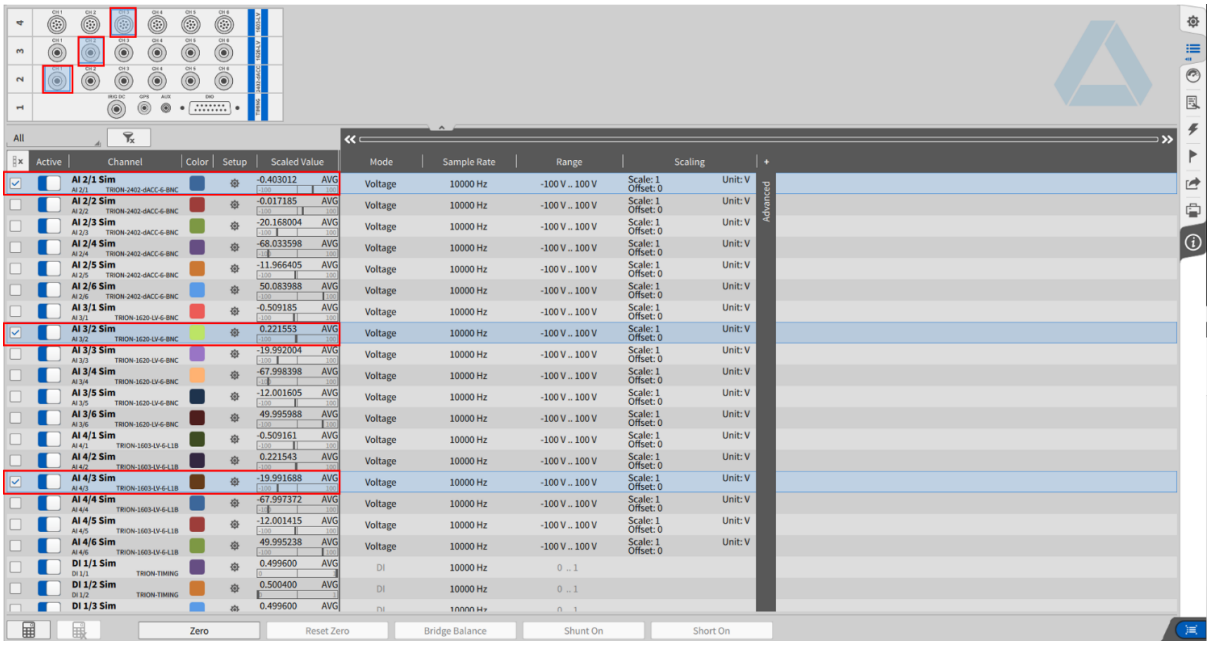


Fig. 7.5: 複数のチャネルの選択

7.2.2 チャネルリストのフィルタリングオプション

表 Table 7.1 で説明したように、channel type や channel name によってチャネルをフィルタリングでき、例えば関連するチャネルのみを表示できます。追加のフィルタリングオプションも利用できます。詳細は以下のセクションで説明します。

チャネルリストのさまざまなフィルタオプションにアクセスするには、Data Channel メニューを完全に開きます。

Channel Type によるフィルタリング

チャネルをタイプ別にフィルタするために、チャネルリストの上部に異なるボタンが表示されます (図 Fig. 7.6 を参照)。これらのボタンは利用可能なチャネルによって異なります。つまり、チャネルリストに実際に存在するチャネルに対応するボタンのみが表示されます。

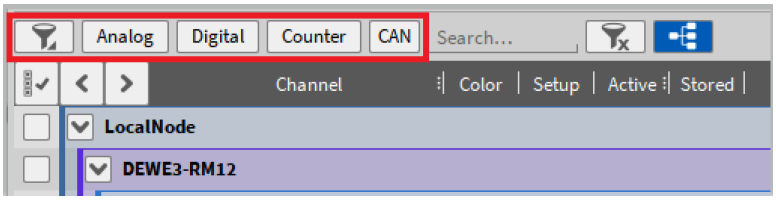


Fig. 7.6: channel type によるフィルタリング

タイプを選択すると、ボタンが青色になり、該当するチャネルのみが表示されます。

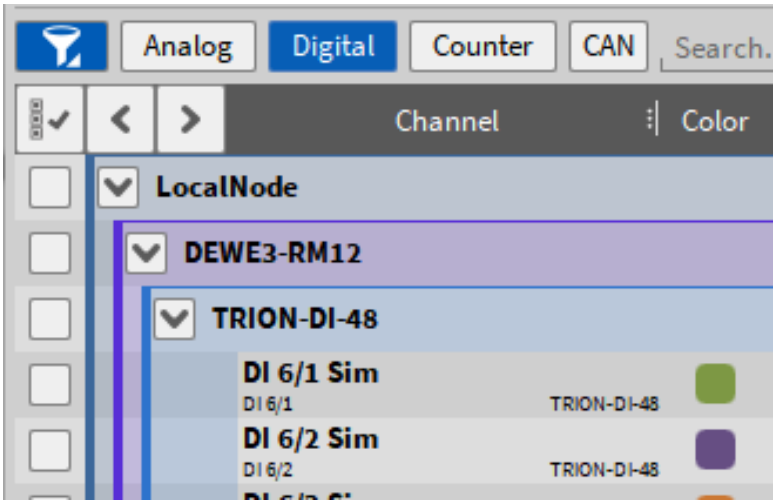


Fig. 7.7: channel type によるフィルタリング：デジタル

Note: 注意：1 つのチャネルタイプのみ選択できます。同時に複数のボタンを選択することはできません。

Name/Active/Mode によるチャネルのフィルタリング

別のオプションとして、チャネルを名前やモードでフィルタするか、またはアクティブなチャネルのみを表示できます。これらのフィルタオプションは、カラムヘッダーの 3 つのドットで表示されます (図 Fig. 7.8 を参照)。

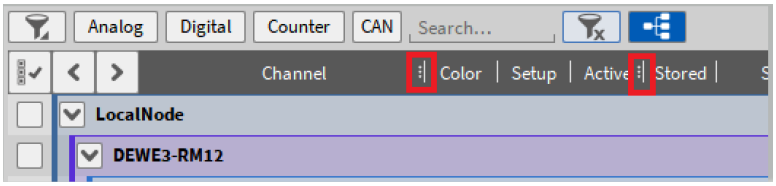


Fig. 7.8: Data Channels メニューで利用できるフィルタオプション

- Data Channels メニューを完全に開きます。
- 列ヘッダーを左クリックすると、channel、active、mode のフィルタメニューが開きます。
- フィルタメニューごとにソートメニューが表示され、A から Z、Z から A、AI や DI などの名前や接頭部、または true や false でソートできます。true または false でソートすると、チャネルがアクティブ（true）か非アクティブ（false）かでチャネルを並べ替えできます。メニューのテキストフィールド内でチャネル名を直接入力できます。これは難しい作業のように思えるかもしれませんが、ソフトウェアは入力中に自動的にチャネルリストを更新します。特定の Mode 名、例えば Temperature を選択すると、指定されたチャネルのみが表示されます。
- アクティブなフィルタは、Clear filter ボタンを再度押すことで削除できます (表 Table 7.1 の ③ を参照)。

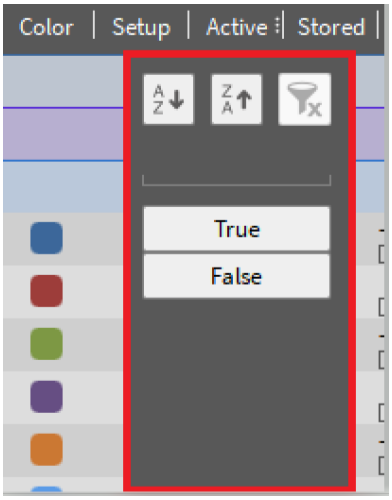


Fig. 7.9: Active 列によるフィルタリング

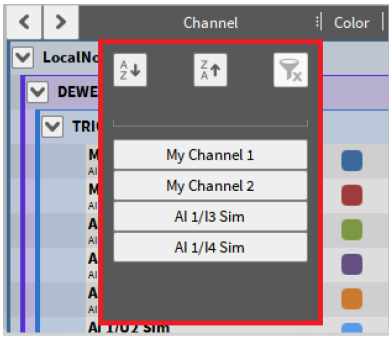


Fig. 7.10: Channel 列によるフィルタリング

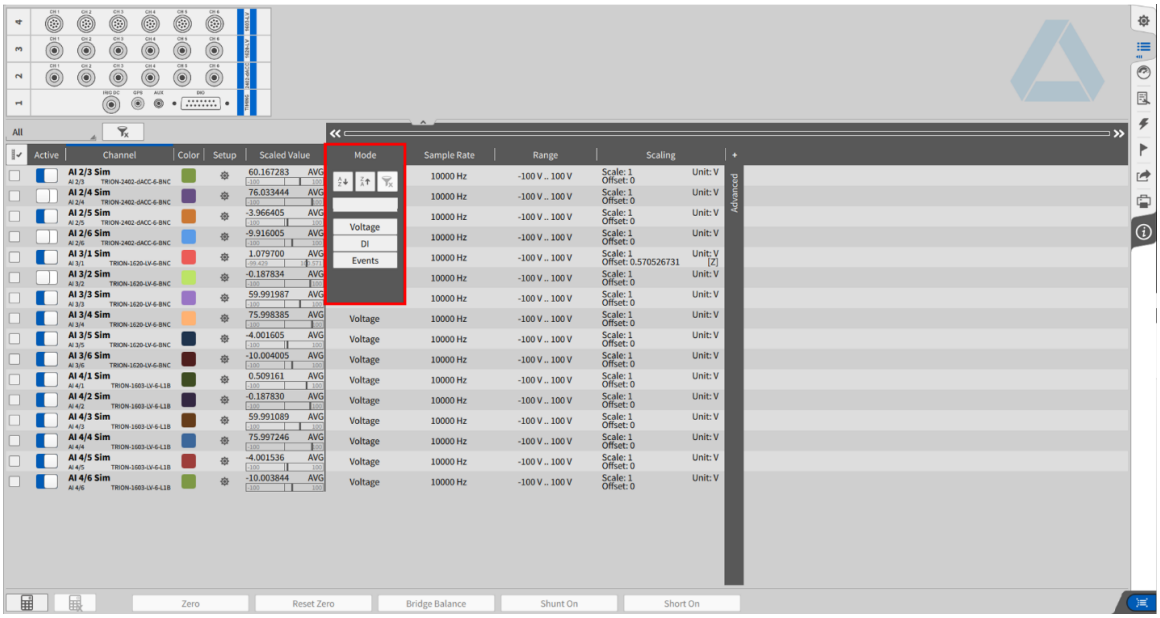


Fig. 7.11: Mode 列によるフィルタリング

7.2.3 チャネルタグのフィルタリングオプション

チャネルタグを定義し、チャネルをそれらのタグに割り当てることで、追加のグループ化が可能です。チャネルの歯車マークをクリックして詳細なチャネル設定にアクセスすると、この操作ができます（図 Fig. 7.12 の ① を参照）。タグマーク（図 Fig. 7.12 の ② を参照）をクリックすると新しいウィンドウが開き、そこでカスタムタグ名を入力できます（図 Fig. 7.12 の ③ を参照）。または、テキストフィールドをクリックして表示されるリストから、すでに追加済みのチャネルタグを選択できます。テキストフィールドの隣にある「＋」ボタンをクリックして、選択したタグに該当するチャネルを割り当てます。

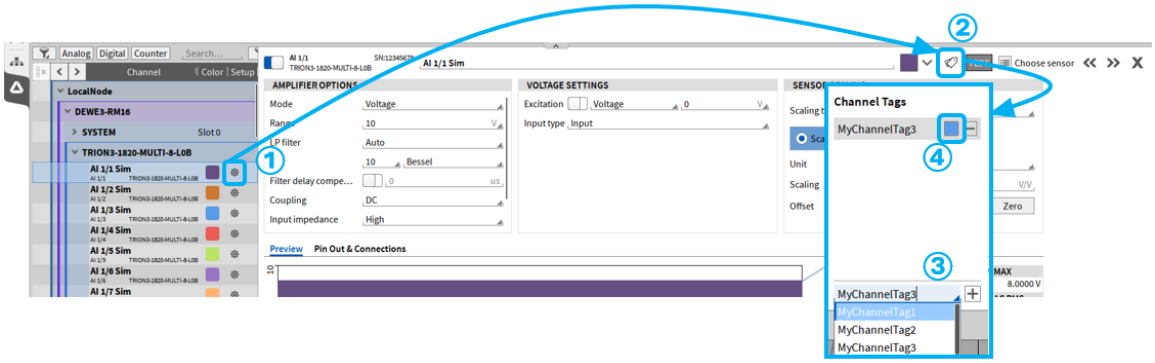


Fig. 7.12: フィルタリングのためのチャネルタグ設定

チャネルが特定のタグとリンクしている場合、チャネルリスト内にあるチャネル名の隣にそのタグが直接表示されます（図 Fig. 7.13 を参照）。チャネルタグごとに固有の色を設定できます（図 Fig. 7.12 の ④ を参照）。チャネルタグのいずれかをクリックすると、チャネルリストで、そのタグに割り当てられているすべてのチャネルが自動的に選択されます。

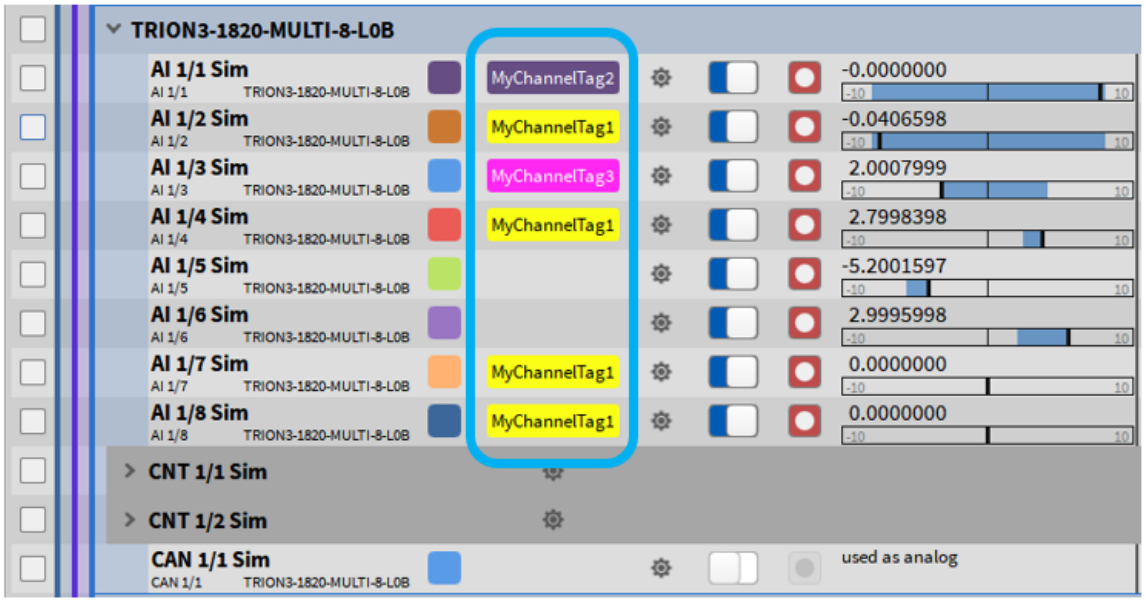


Fig. 7.13: チャネルリスト内のチャネルタグ t

少なくとも 1 つのチャネルタグが定義されている場合、OXYGEN チャネルリストのフィルタオプションセクションにチャネルタグ用の追加のオプションが表示されます（図 Fig. 7.14 の

① を参照)。いずれかのタグを選択すると、そのタグに割り当てられているチャネルのみが OXYGEN チャネルリストに表示されます。

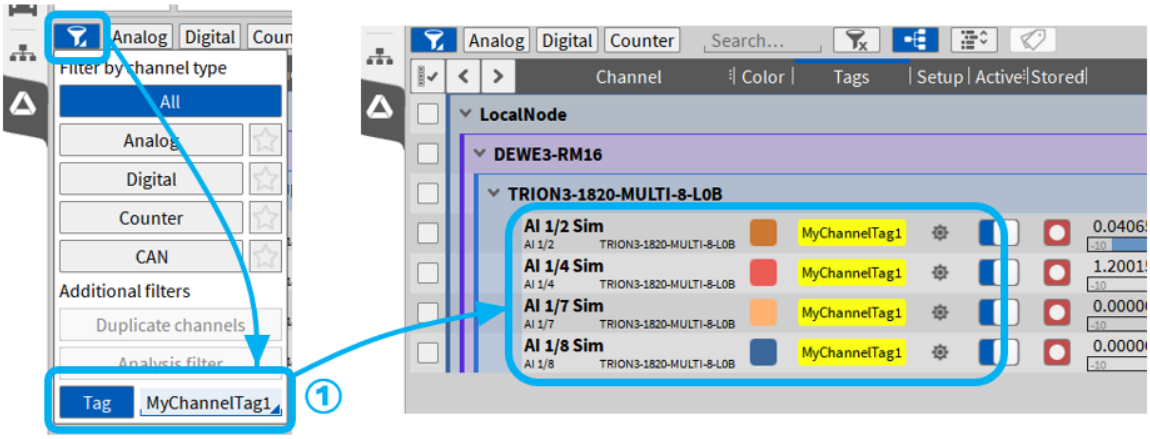


Fig. 7.14: フィルタオプションのチャネルタグ

7.3 チャネル設定を変更する

Data Channels メニュー内、または個別のチャネル設定 (プッシュボタン ⑨ からアクセスできます。表 Table 7.1 を参照) でチャネル設定を変更できます。さらに、同じタイプのチャネル間で設定をコピー（CTRL+C）およびペースト（CTRL+V）できます（例：1 つの CNT チャネルから別の CNT チャネル、または 1 つの Analog In チャネルから別の Analog In チャネルなど)。

ドキュメント作成のために、チャネル設定全体を Notepad や Excel などのサードパーティソフトウェアにコピーできます。これを行うには、希望するチャネルを選択し、CTRL+C を押して、設定を対象アプリケーションに貼り付けます。

7.3.1 Data Channels メニューでチャネル設定を変更する

Data Channels メニューで個別のチャネル設定を変更するには、変更したいパラメータを左クリックすると、ポップアップウィンドウが表示されます。パラメータを変更できるかどうかはチャネルタイプによります（例：デジタルチャネルの range は変更できません)。また、パラメータの選択は TRION ボードによって異なります（例：異なる入力モード)。説明のため、以下の図は TRION-1620-ACC ボードで利用可能なさまざまなオプションを示します。

チャネルの色を変更する



Fig. 7.15: チャネルの色を変更するためのポップアップウィンドウ

入力モードを変更する

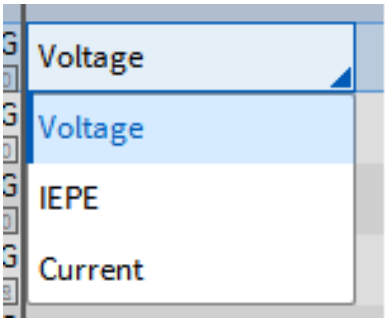


Fig. 7.16: 入力モードを変更するためのポップアップウィンドウ

サンプルレートを変更する

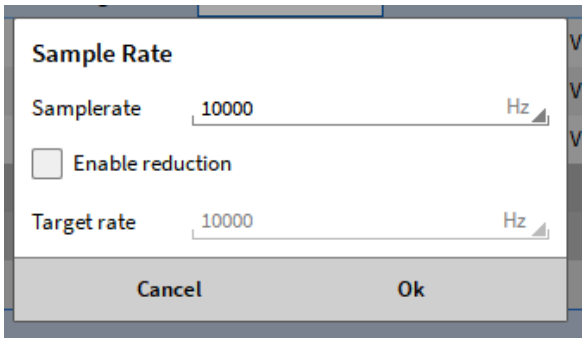


Fig. 7.17: サンプルレートを変更するためのポップアップウィンドウ

ボード全体のサンプルレートを変更できますが、チャネルごとにサンプルレートを変更することもできます。詳細な説明については、センサスケーリング–ブリッジ を参照してください。

入力範囲を変更する

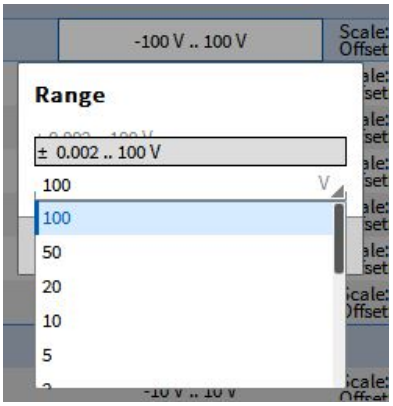


Fig. 7.18: 入力範囲を変更するためのポップアップウィンドウ

チャネルのスケーリングと物理単位を変更する

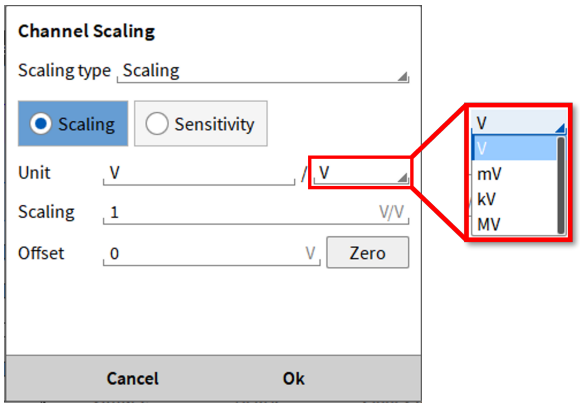


Fig. 7.19: スケーリングと物理単位を変更するためのポップアップウィンドウ

入力チャネルのゼロ調整

リストで希望するチャネルを選択すると、下部に Zero プッシュボタンが表示されます。Data Channels メニュー：

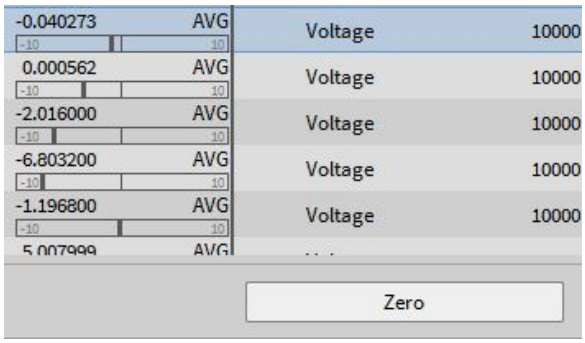


Fig. 7.20: 入力チャネルのゼロ調整

感度を変更する

Channel Scaling ポップアップウィンドウでも利用できます。

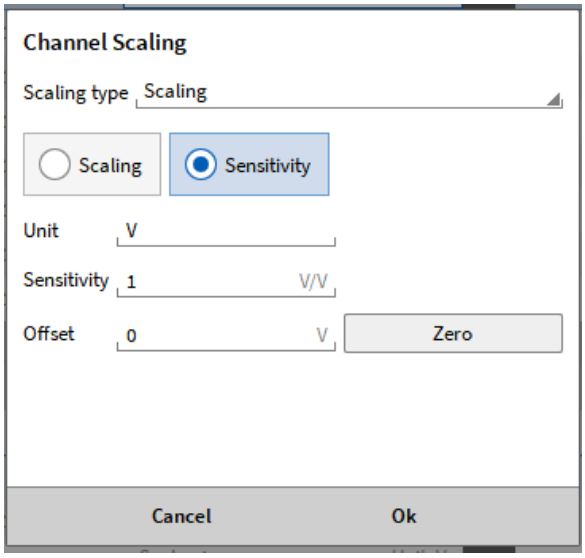


Fig. 7.21: 感度を変更するためのポップアップウィンドウ

2-point スケーリングを変更する

Channel Scaling ポップアップウィンドウでも利用できます。

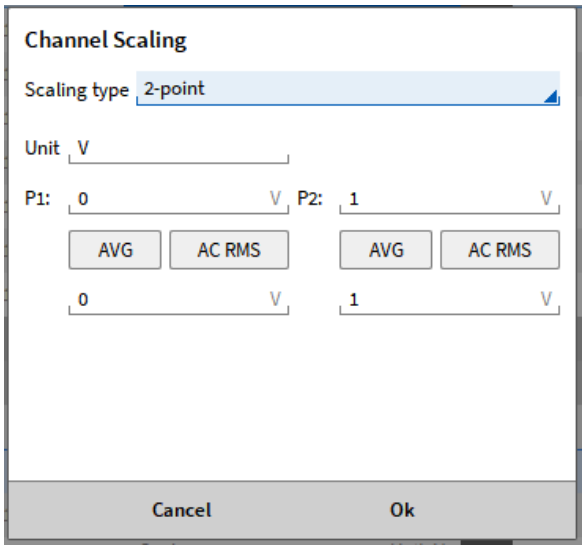


Fig. 7.22: 2-point スケーリングを変更するためのポップアップウィンドウ

AVG または ACRMS ボタンをクリックすると、現在時点での直接測定ポイントを使用できます。過去 1 秒間のタイムウィンドウが使用されます。

チャネルリストで複数のチャネルを選択することで、複数チャネルの AVG & ACRMS キャリブレーションも同時に実行できます。チャネルリストのスケーリングオプションをクリックすると、2-point scaling ウィンドウが開きます。AVG または ACRMS ボタンをクリックすると、それぞれの値が選択した各チャネルに個別に自動で使用されます (図 Fig. 7.23 を参照)。

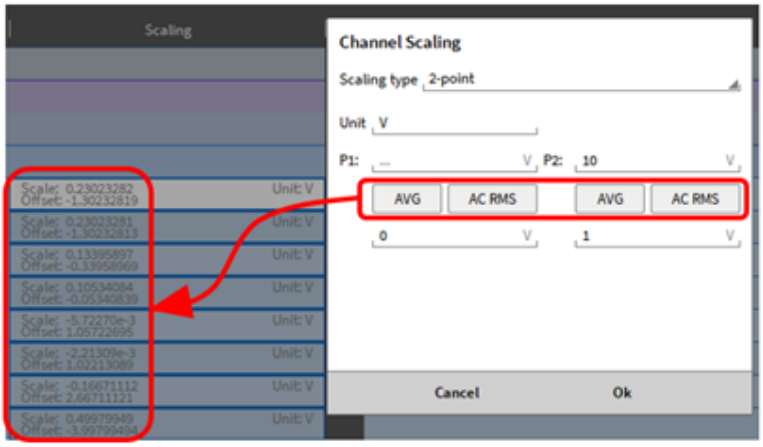


Fig. 7.23: 複数チャネルの AVG & ACRMS キャリブレーション

テーブルスケーリングを適用する

Channel Scaling ポップアップウィンドウでも利用できます。

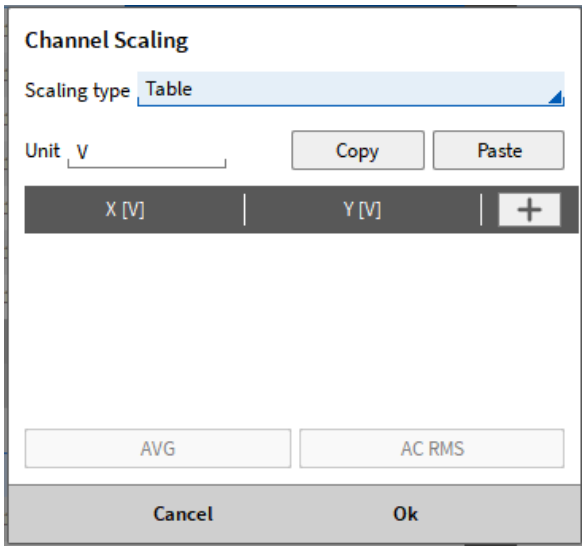


Fig. 7.24: テーブルスケーリングを適用するためのポップアップウィンドウ

多項式スケーリングを適用する

Channel Scaling ポップアップウィンドウでも利用できます。

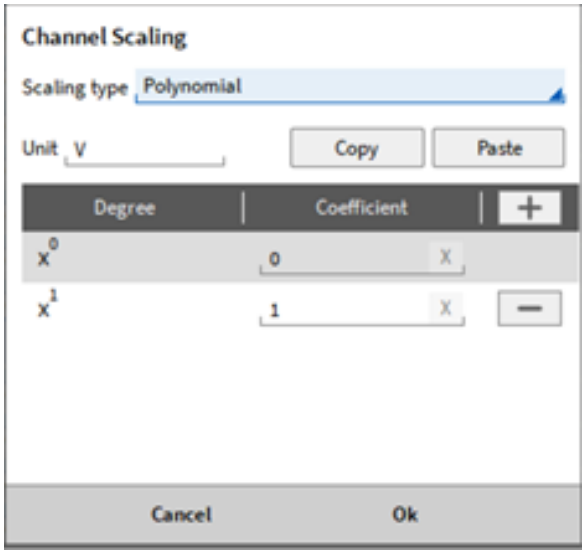


Fig. 7.25: 多項式スケーリングを適用するためのポップアップウィンドウ

ブリッジスケーリング設定を変更する

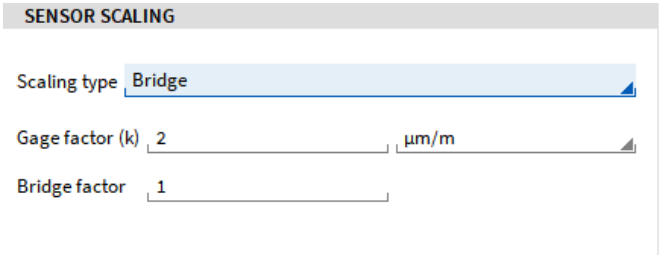


Fig. 7.26: ブリッジモードのスケーリング設定

ブリッジモードのセンサのスケーリングの詳細については、センサスケーリング–ブリッジを参照してください。

LP filter を変更する（詳細設定を展開）

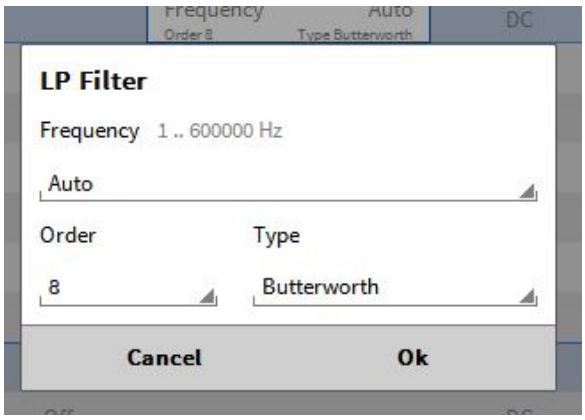


Fig. 7.27: LP filter を変更するためのポップアップウィンドウ

Note: 注意：サンプルレートを変更すると、適切なフィルタが自動的に選択されます（Auto

モード)。

カップリングモードを変更する（詳細設定を展開）

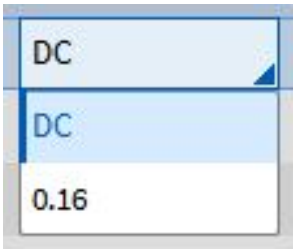


Fig. 7.28: カップリングモードを変更するためのポップアップウィンドウ

ビット解像度を変更する（詳細設定を展開

ボード全体にのみ変更でき、単一のチャネルごとには変更できません。

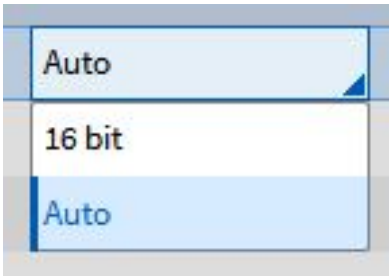


Fig. 7.29: ビット解像度を変更するためのポップアップウィンドウ

センサごとの遅延を設定する

アナログ入力では、0〜500 ms の範囲でセンサ固有の遅延を定義できます。



Fig. 7.30: センサ遅延を補正するためのポップアップウィンドウ

この入力信号の（センサの）遅延は、指定された時間で補正されます (図 Fig. 7.31 を参照)。

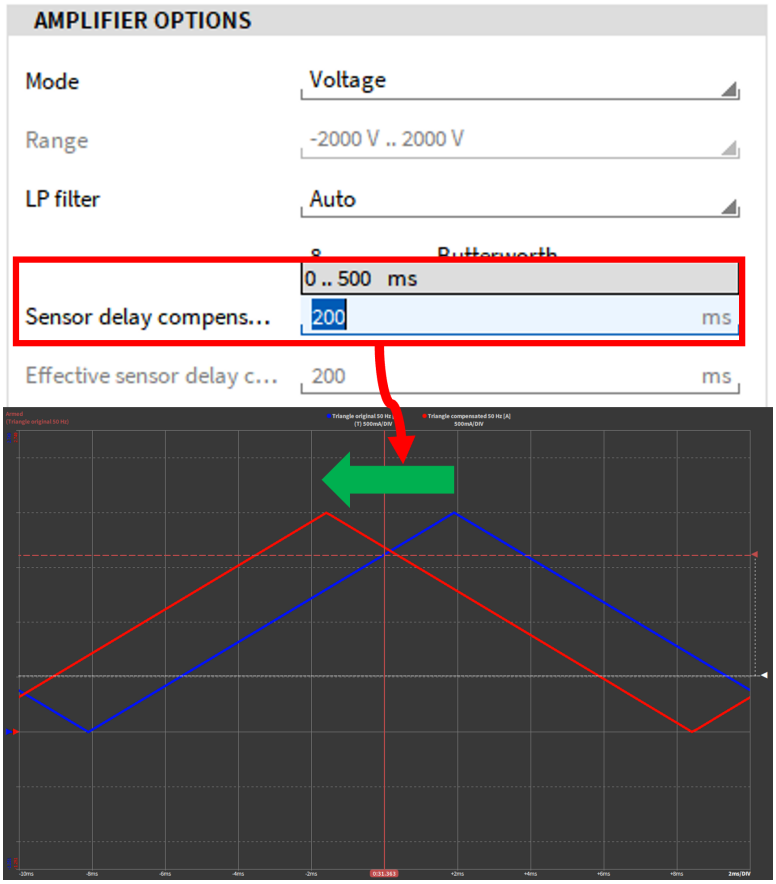


Fig. 7.31: センサ遅延の補正

有効なセンサ遅延はサンプルレートに基づいて計算され、常に四捨五入されます。例えば、サンプルレートが 100 Hz でセンサ遅延が 99 ms の場合、実際のセンサ遅延は 90 ms に設定されます。



Fig. 7.32: 適用できる有効なセンサ遅延

チャネル別サンプルレートセレクタ

モジュール全体のサンプルレートを変更するには、そのモジュールのチャネルのいずれかのサンプルレートをクリックし、Sample rate ドロップダウンリストから希望するサンプルレートを選択します (図 Fig. 7.33 を参照)。

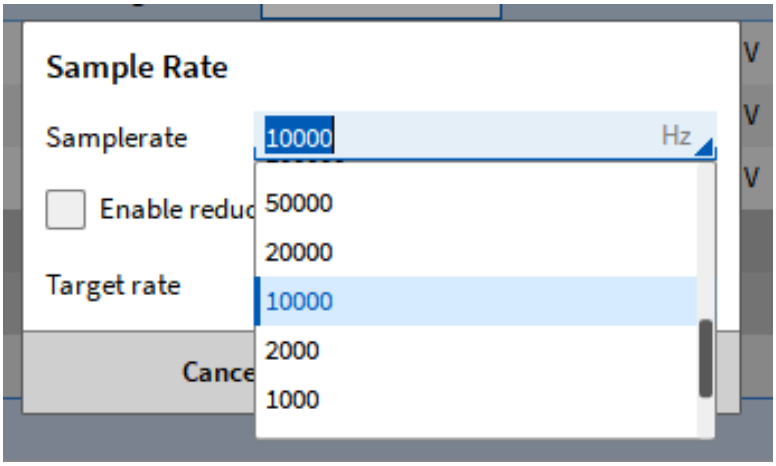


Fig. 7.33: ドロップダウンリストでの TRION モジュールのサンプレートの選択

個別のチャネルのサンプルレートを変更するには、Sample Rate ウィンドウ内の Enable reduction ボタンをクリックします (図 Fig. 7.34 を参照)。その後、ドロップダウンリストから目標レートを選択できます。個別のチャネルには、モジュールのサンプルレートの 1/10000th までの整数除数として、さまざまなサンプルレートを選択できます。サンプルレートは入力できず、ドロップダウンリストからの選択のみ可能です。

例えば、モジュールのサンプルレートが 200 kHz に選択されている場合、そのモジュール上のチャネルで利用可能な最小のサンプルレートは 20 Hz です。

Note: 注意：最小の設定可能なリダクションは 1 Hz です。モジュールのサンプルレートが 100 Hz の場合、チャネルの最小リダクションは 1 Hz です。

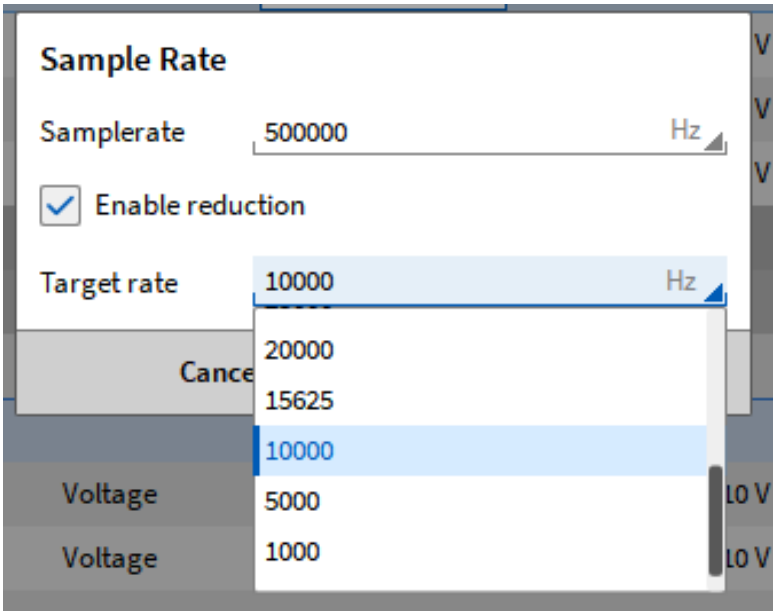


Fig. 7.34: 個別チャネルのサンプルレートの選択

モジュールのサンプルレートを変更する場合、リダクションが有効なときは、目標レートが新しいモジュールのサンプルレートの整数の約数である限り、目標レートはそのまま維持されます。これは、モジュールサンプルレートのリダクションのみが可能であることも意味します。

例モジュールのサンプルレートは 500 kHz に設定されており、Channel 2 は低いサンプルレートの 20 kHz に設定されています。モジュールのサンプルレートは現在 100 kHz に変更されており、Channel 2 の目標レートは 20 kHz のままです。これは 100 kHz の整数除数でもあるためです。

モジュールのサンプルレートを変更した際に目標レートがこの要件を満たさない場合、例えばサンプルレートがチャネルの低減レートより小さい場合は、図 Fig. 7.35 で表示される目標レートの下に、有効レートが赤色で表示されます。有効レートは、モジュールの新しいサンプルレートでも可能な限り、元の選択された目標レートに近いものが選択されます。Accept ボタンを使用すると、この有効レートがチャネルの新しい目標レートとして使用されます。

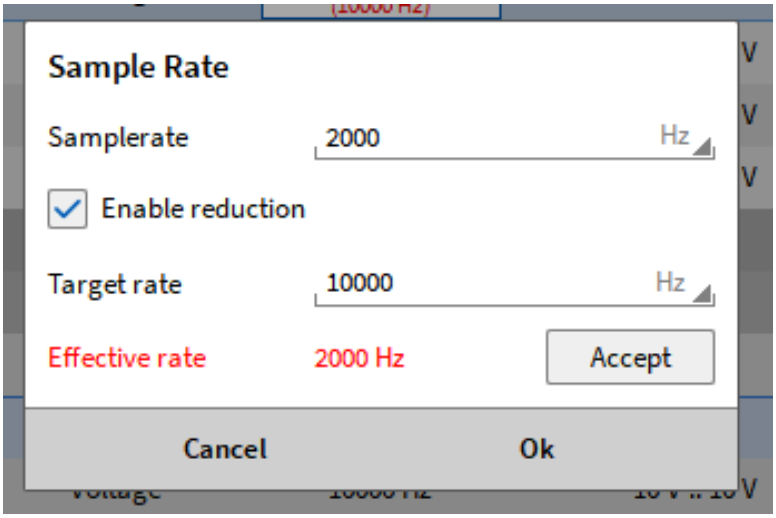


Fig. 7.35: モジュールのサンプルレートを変更する際の有効サンプルレート

この推奨される有効レートがボタンをクリックしても受け入れられない場合、有効レートはチャネルリスト内で赤色表示されます (図 Fig. 7.36) を参照)。

元々選択された目標レートは、下の括弧内に表示されます。有効レートが受け入れられなかった場合でも、このチャネルの新しい目標レートとして引き続き使用されます。この赤いマークは、そのための表示のみを目的としています。

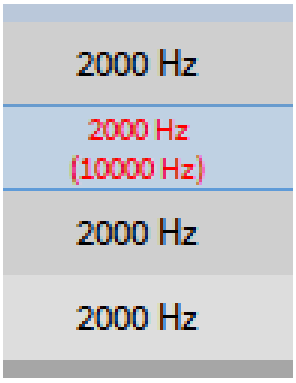


Fig. 7.36: チャネルリストにおいて低減サンプルレートとして受け入れられない有効レート

情報

- チャネル別サンプルレートセレクタは Formula チャネルでも適用できます。
- UTO-Filter の周波数は新しいサンプルレートに合わせて自動的に調整されます。

動作原理

このチャプターでは、チャネル別サンプルレートセレクタの動作原理について簡単に説明します。サンプルは、チャネルリスト (図:numref:*channel_wise* の赤枠) で設定されたサンプルレートで物理的にサンプリングされます。リダクションが有効な場合、(図 Fig. 7.37 の青枠) 内で低減サンプルレートを設定できます。この値はバックグラウンドで整数の分周値に変換され、不要なサンプルがスキップされます。

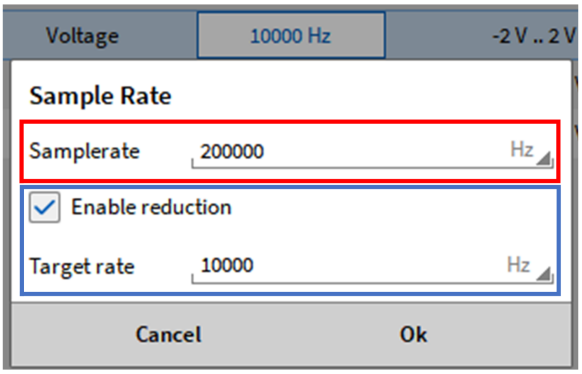


Fig. 7.37: チャネル別サンプルレート設定

フィルタ設定が AUTO に設定されている場合、フィルタは対象のサンプルレートに応じて自動的に調整されます。そのため、ユーザーはエイリアシングを心配する必要はありません。上記の例示設定では、このチャネルのフィルタは自動的に 3333.3 Hz に設定されます。ただし、ユーザーは必要に応じてフィルタ設定を上書きできます。

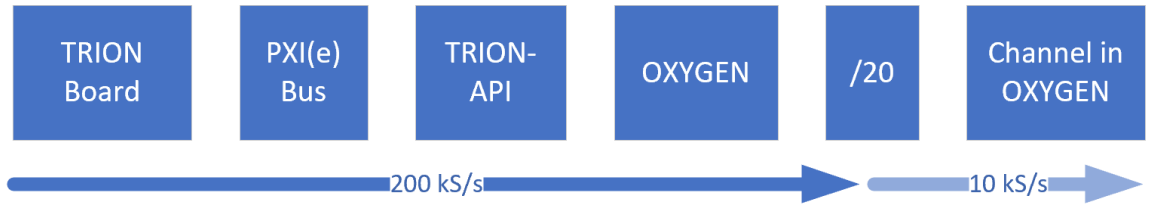


Fig. 7.38: チャネル別サンプルレーリダクションの動作原理

例

図 Fig. 7.39 では、サンプルレート低減の有無、および異なるフィルタ設定での代表的な信号を確認できます。異なる信号には、以下の設定があります。

- 青色の信号 - サンプルレート：200 kS/s - フィルタ設定：自動
- 赤色の信号 - 低減サンプルレート：10 kS/s - フィルタ設定：自動
- 緑色の信号 - 低減サンプルレート：10 kS/s - フィルタ設定：66666.6 Hz

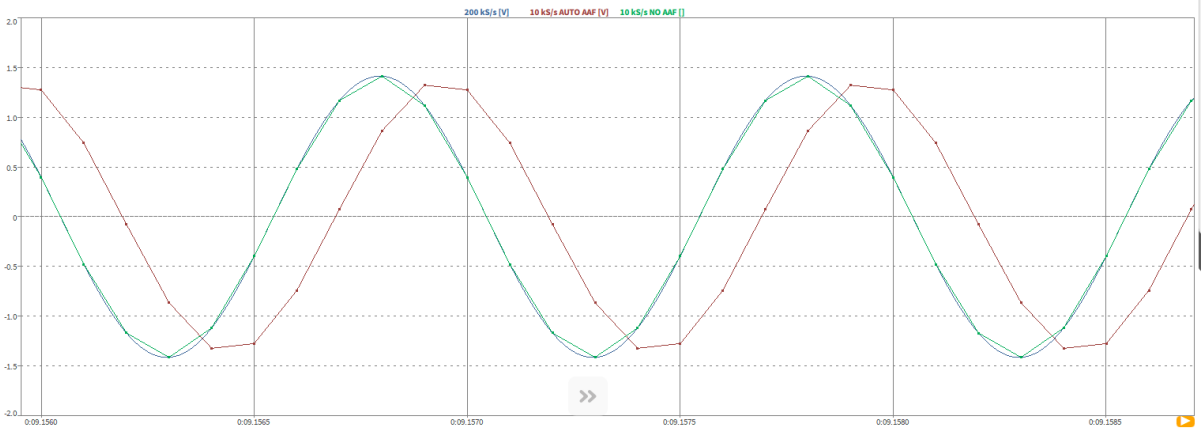


Fig. 7.39: サンプル信号によるチャネル別サンプルレートリダクション

赤色の信号は、アンチエイリアシングフィルタによって位相がシフトします。このフィルタは自動的に 3333.3 Hz に設定されます。緑の信号も、青の信号の自動フィルタ設定に従い、サンプルレートが低減され、手動でフィルタが設定されています。したがって、それら 2 つの信号は位相シフトしていません。この場合、ユーザーはエイリアシングに注意する必要があります。

テーブルスケーリング

OXYGEN では、非線形センサに対してテーブル形式で非線形スケーリングを適用できます。これは Data channels メニューでも、個別のチャネルのチャネル設定でも実行できます。

以下のオプションを利用できます。

- 単位を指定できます
- x 値および y 値を指定する個別のポイントは、+ ボタンをクリックすることで追加できます (図 Fig. 7.37 を参照)。

- ポイントは、–ボタンをクリックすることで削除できます (図 Fig. 7.38 を参照)。

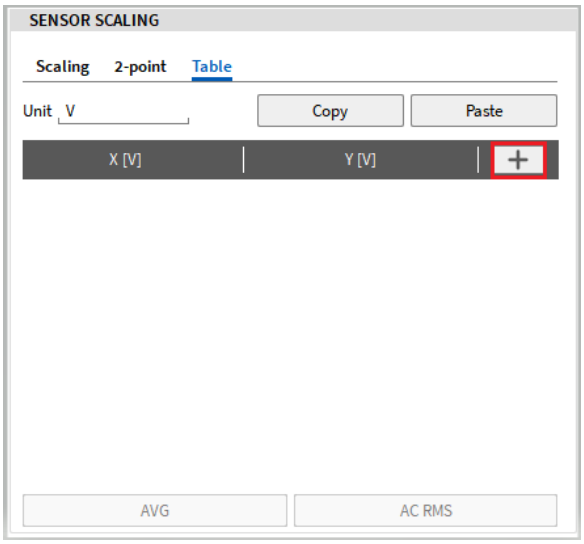


Fig. 7.40: テーブルスケーリング–x 値と y 値を指定するポイントを追加

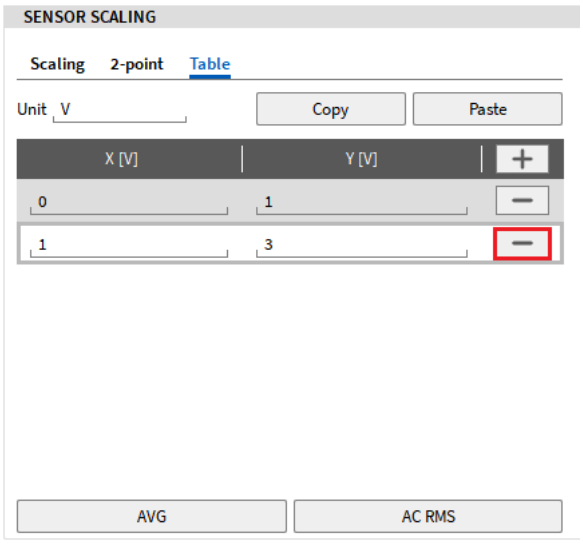
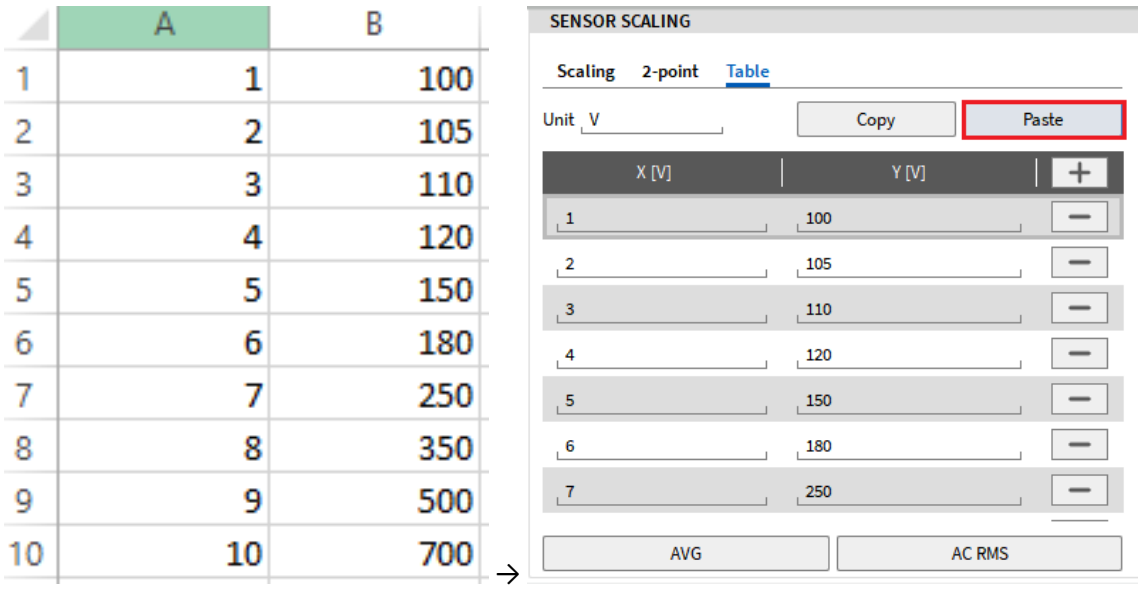


Fig. 7.41: テーブルスケーリング–ポイントを削除

- AVG または AC RMS ボタンをクリックすると、現在時点での直接測定ポイントをテーブルに追加できます。過去 1 秒間のタイムウィンドウが使用されます。
- テーブルは、他のソース（例：Excel）からコピーし、CTRL+V または Paste ボタンでテーブルスケーリングのメニューに貼り付けできます。同様に、テーブルは CTRL+C または Copy ボタンを使用してコピーし、Excel などに貼り付けできます (図 Fig. 7.39 を参照)。



- チャネル 1 の Copy ボタンを使用すると、テーブル全体を別のチャネルにコピー＆ペーストできます。チャネル 2 のチャネル設定に入った後、Paste ボタンをクリックするだけで、テーブルもここに適用できます。

Note:

- 有効なスケーリングを行うには、少なくとも 2 つのポイントを追加する必要があります。追加しない場合はエラーメッセージが表示されます。
- 有効なスケーリングを行うには、少なくとも 2 つのポイントを追加する必要があります。追加しない場合はエラーメッセージが表示されます。
- テーブル内に重複した x 値が存在する場合、エラーメッセージが表示されます。
- 定義されたテーブル範囲外の値の場合、スケーリングは外挿されます。
- テーブルポイント間には線形補間が適用されます。
- x 値は、必ずしも最小値から最大値の順に入力する必要はありません。メニューを一度離れて再度入ると、テーブルが自動的にソートされます。
- 複数のチャネルを選択する にも記載されているように、テーブルスケーリングを含むチャネル全体の設定は、CTRL+C と CTRL+V を使用して異なるチャネル間でコピー＆ペーストできます。

多項式スケーリング

OXYGEN では、非線形センサに対して多項式による非線形スケーリングを適用できます。これは Data channels メニューでも、個別のチャネルのチャネル設定でも実行できます。次のオプションが利用できます (図 Fig. 7.42 を参照)：

- 単位を指定できます。
- ＋ ボタンをクリックすると、多項式係数を追加できます。
- － ボタンをクリックすると、多項式係数を削除できます。

- Copy ボタンをクリックすると、テーブルを Excel や他のサードパーティプログラムなどにコピー＆ペーストできます。
- 多項式スケーリングは、他のソース（例：Excel）から Paste ボタンをクリックするか、ショートカット **CTRL+V** で貼り付けることもできます。

各係数を定義する必要があります。図 Fig. 7.42 および図 Fig. 7.43 には、次の多項式が示されています。

$$1 + 2x + 6x^2 + 5x^4$$

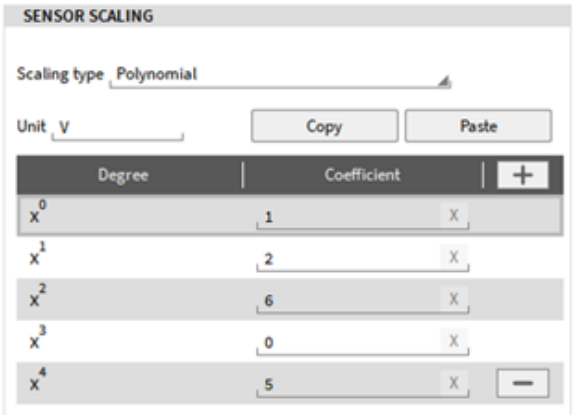


Fig. 7.42: 多項式スケーリング

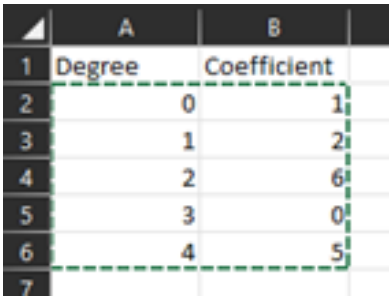


Fig. 7.43: OXYGEN での多項式スケーリング用テーブルのコピー

Enum スケーリング（列挙スケーリング）

いくつかの定義済みチャネルのチャネル設定の scaling セクションで、いわゆる Enum スケーリングまたは Enum ラベルエディタを利用できます。Enum スケーリングを使用すると、特定の一意な信号値に対してテキストラベルを定義できます。テキストラベルは、信号値が指定された値になるたびに、デジタルインストルメントおよびレコーダ (有効化されている場合、計測器プロパティ 参照) 内のラベルとして表示されます。図 Fig. 7.46 を参照してください。以下のチャネルは Enum スケーリングをサポートしています。

- CAN チャネル：DBC ファイルにすでに列挙が含まれている場合、それを解析できます。列挙は Enum スケーリングエディタで編集できます
- Flexray および ARXML チャネル：Enum データの解析はサポートされていません
- Ethernet レシーバーチャネル

- IMU (ADMA & OxTS) チャネル：Enum データはチャネル定義には保存されません。

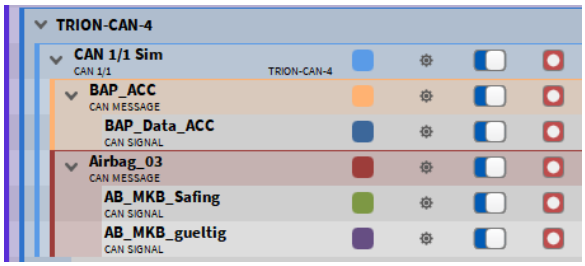


Fig. 7.44: CAN チャネルの Enum スケーリング

Enum スケーリングエディタでは、+ ボタンをクリックすると新しいラベルを作成でき、–ボタンをクリックするとラベルを削除できます。テーブルは Copy ボタンでコピーでき、他のプログラムに貼り付けできます。既存のテーブルも、他のソースから OXYGEN に貼り付けることができます（Paste ボタン）。

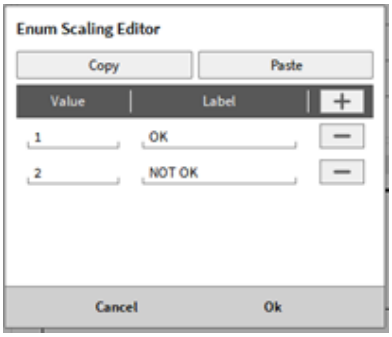


Fig. 7.45: Enum スケーリングエディタ



Fig. 7.46: Enum スケーリング - デジタルメーターでの表示およびレコーダでのラベル表示

以下のセクションでは、さまざまなブリッジ構成におけるスケーリング設定の概要を簡単に説明します。このトピックの詳細な説明については、さらに文献を参照してください。

以下の定義が方程式に使用されています。

R_i …ブリッジのひずみゲージ抵抗

U_D …ブリッジ出力電圧

U_{IN} …ブリッジ供給電圧

ε …伸び

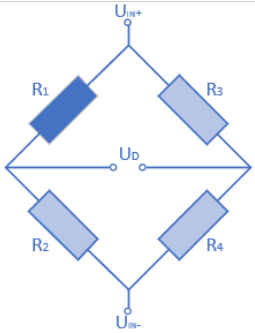
k …ブリッジファクター

ν …ポアソン比

クォーターブリッジ

引張および圧縮を測定するために使用。

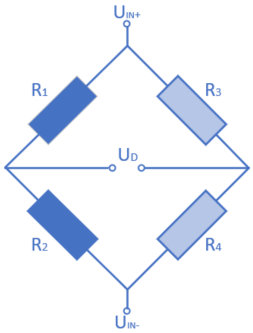
Table 7.2: クォーターブリッジ

回路図	U_D / U_{IN} 方程式	ブリッジファクター	リニアリティ	アクティブひずみゲージ
	$\frac{U_D}{U_{IN}} = \frac{1}{4} * \frac{\Delta R_1}{R_1}$ $\frac{U_D}{U_{IN}} = \frac{1}{4} * k * \varepsilon$	1	なし	1 つのアクティブひずみゲージ (R_1)

ハーフブリッジ

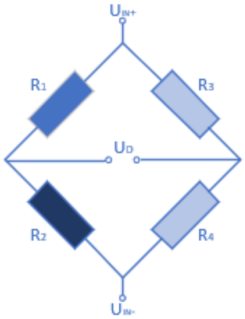
曲げを測定するために使用。

Table 7.3: ハーフブリッジ - 曲げ

回路図	U_D / U_{IN} 方程式	ブリッジファクター	リニアリティ	アクティブひずみゲージ
	$\frac{U_D}{U_{IN}} = \frac{1}{4} * \left(\frac{\Delta R_1}{R_1} - \frac{\Delta R_2}{R_2} \right)$ $\frac{U_D}{U_{IN}} = \frac{1}{4} * k * (\varepsilon_1 - \varepsilon_2)$	2	あり	2 つのアクティブひずみゲージ (R_1 and R_2)。R_1 と R_2 の伸びは同じで、符号が反対でなければなりません。すなわち、1 つのひずみゲージをビームの上部に配置し、もう 1 つを下部に配置することができます。

引張および圧縮を測定するために使用。

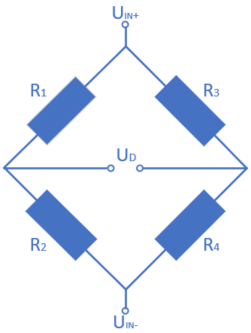
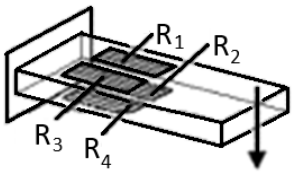
Table 7.4: ハーフブリッジ - 引張および圧縮

回路図	U_D / U_{IN} 方程式	ブリッジファクター	リニアリティ	アクティブひずみゲージ
	$\frac{U_D}{U_{IN}} = \frac{1}{4} * \left(\frac{\Delta R_1}{R_1} - \frac{\Delta R_2}{R_2} \right)$ $\frac{U_D}{U_{IN}} = \frac{1}{4} * k * (\varepsilon_1 - v\,\varepsilon_2)$	(1 + v)	No	2 つのアクティブひずみゲージ (R_1 and R_2)。1 倍の縦方向伸び / 1 倍の横方向伸び。1 つのひずみゲージは主方向に、もう 1 つは横方向に配置されます。

フルブリッジ

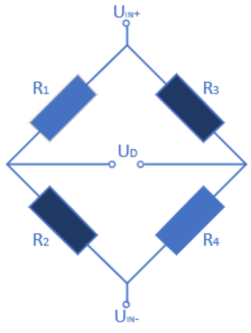
曲げを測定するために使用。

Table 7.5: フルブリッジ - 曲げ

回路図	U_D / U_{IN} 方程式	ブリッジファクター	リニアリティ	アクティブひずみゲージ
	$\frac{U_D}{U_{IN}} = \frac{1}{4} * \left(\frac{\Delta R_1}{R_1} - \frac{\Delta R_2}{R_2} + \frac{\Delta R_3}{R_3} - \frac{\Delta R_4}{R_4} \right)$ $\frac{U_D}{U_{IN}} = \frac{1}{4} * k * (\varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_3 - \varepsilon_4)$	2 x (1 + 1)	Yes	 4 つのアクティブひずみゲージ ($R_1 \cdots R_4$)。伸び（および圧縮）は同じ大きさです。R_2 と R_4 の圧縮は R_1 and R_3 のものとは反対の信号を出します。

引張および圧縮を測定するために使用。

Table 7.6: フルブリッジ - 引張および圧縮

回路図	U_D / U_{IN} 方程式	ブリッジファクター	リニアリティ	アクティブひずみゲージ
	$\frac{U_D}{U_{IN}} = \frac{1}{4} * \left(\frac{\Delta R_1}{R_1} - \frac{\Delta R_2}{R_2} + \frac{\Delta R_3}{R_3} - \frac{\Delta R_4}{R_4} \right)$ $\frac{U_D}{U_{IN}} = \frac{1}{4} * k * (\varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_3 - v\,\varepsilon_4)$	2 x (1 + v)	なし	4 つのアクティブひずみゲージ (R_1, R_2, R_3 および R_4) です。1 倍の縦方向伸び、2 倍の横方向伸び。一組のひずみゲージは主方向に配置され、もう一組は横方向に配置されます。

7.3.2 Channel Setup でチャネル設定を変更する

すべてのチャネル設定（サンプルレートおよびビット分解能を除く）は、個別の Channel Setup(図 Fig. 7.47 を参照) でも変更できます。これは、プッシュボタン ⑪ からアクセスできます (図 Fig. 7.2 または表 Table 7.1 を参照)。

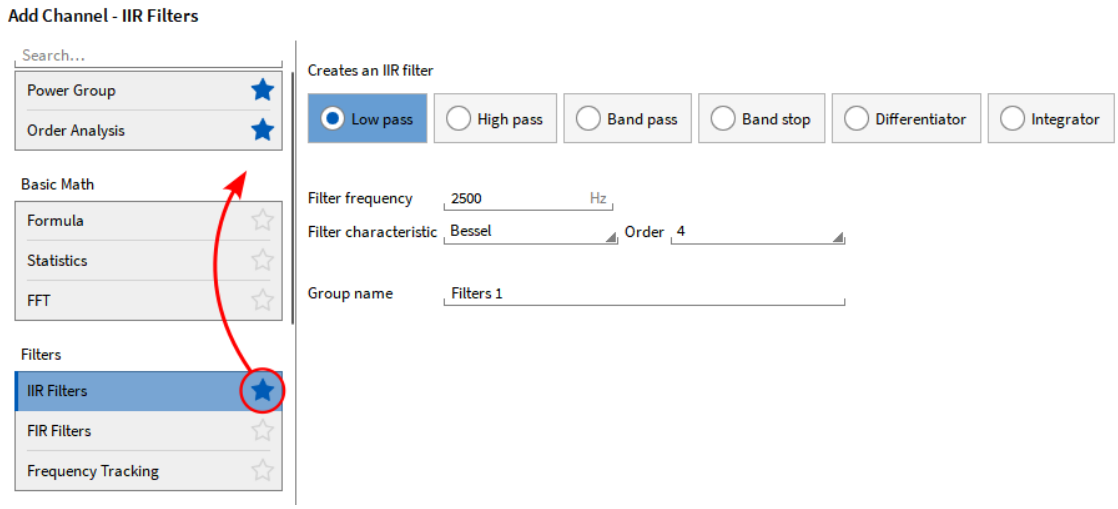


Fig. 7.47: TRION3-1820-MULTI チャネルの Channel Setup

Data Channels メニューでのパラメータ操作と比べた主な利点は、広いプレビューウィンドウを利用できる点です。これにより、range や scaling などの異なるパラメータ変更が入力信号に与える影響をリアルタイムで確認できます。異なるチャネルの Channel Setup を切り替えるには、右上の矢印（<< >>）を使用します。Channel Setup を閉じるには、矢印の隣にある X を使用します。さらに、モードによっては、コネクタのピン配置が利用できます。

7.3.3 TRION モジュールを使用した電流測定

さまざまな TRION モジュールを電流測定に使用できます。電流信号は TRION-1603-LV-6-L1B、TRION-1620-LV-6-L1B、および TRION-1620-ACC-6-L1B モジュールに直接接続でき、内蔵の 10 Ω シャント抵抗を介して電流を測定できます。

他のモジュールも電流測定に使用できますが、この機能をサポートするには外部シャント抵抗が必要です。これらのモジュールは以下のとおりです：TRION-1603-LV-6-BNC、TRION-1620-LV-6-BNC、TRION-1620-ACC-6-BNC、TRION-1820-dLV、TRION-1600-dLV および TRION-2402-x。TRION-1820-PA モジュールはこの対象外です。

電流測定に外部シャント抵抗が必要なモジュールは、Current Amplifier Mode が選択されている場合、チャネルリストであらかじめ定義されたシャント抵抗の選択肢が含まれています (図 Fig. 7.48 を参照)。

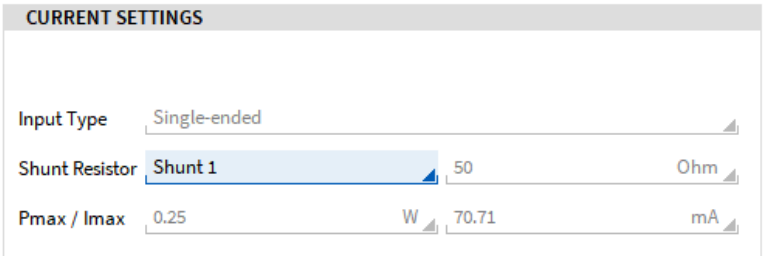


Fig. 7.48: Channel Setup での外部シャント抵抗の選択

技術的な観点から見ると、(外部) シャント抵抗を用いた電流測定は、シャント抵抗上に電流によって生じる電位差を測定することです。

$$I = \frac{U}{R}$$

電圧 U が測定され、抵抗 R が既知であるため、電流 I を求めることができます。したがって、外部シャントを介して電流を測定する場合、電流によって外部シャントに生じる電位差を表す電圧信号が TRION モジュールに供給されます。この電圧は、上記の式を使用して再び電流に再スケーリングできます。この再スケーリングは OXYGEN によって行われます。したがって、抵抗値は既知である必要があり、図 Fig. 7.48 のドロップダウンリストから選択できます。

なお、ドロップダウンリストに含まれているもの以外の任意のシャント抵抗も使用できます。リストに含まれていない抵抗値のシャントを使用する場合、電流を表す電圧信号の再スケーリングは、Voltage Amplifier モードで以下の手順に従って手動で行えます。

- Amplifier モードを Voltage に設定します (図 Fig. 7.49 を参照)。

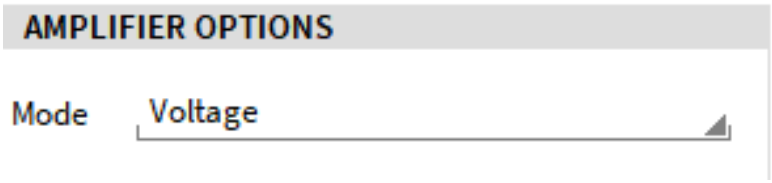


Fig. 7.49: 電圧測定モード

- 単位を A (Ampere) に変更し、シャント抵抗の抵抗値をスケーリングファクターとして入力します。つまり、50 Ω です (図 Fig. 7.50 を参照)。

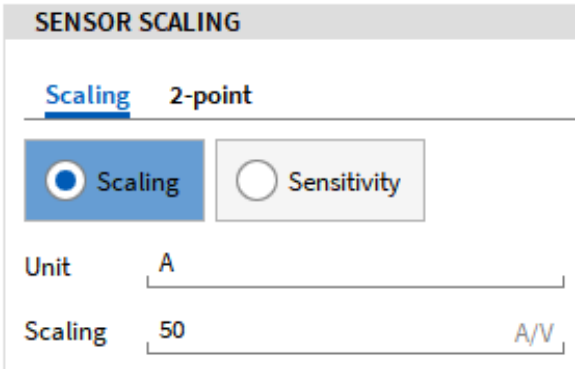


Fig. 7.50: スケーリングファクターとしてシャント抵抗値を入力します。

- これらの設定により、電圧信号の再スケーリングは、Current モードで対応するシャント抵抗をドロップダウンリストで選択した場合と同じ方法で行われます。

- これにより、電圧信号は入力された Scaling ファクターで乗算され、この式の結果が対応する電流となります。

$$\text{corresponding current I} = scaling\ factor\ R * measured\ voltage\ U$$

- この式の物理単位を考慮すると、以下のことが明確になります。

$$[A] = \left[\frac{A}{V} * V\right]$$

電流測定に統合型 10 Ω シャントを備えた TRION モジュールを使用する場合、この考慮は無視できます。これは外部シャント抵抗を使用した電流測定にのみ適用されます。

7.4 ソフトウェアチャネル

OXYGEN では、ハードウェアチャネル（アナログ、デジタル、CAN、カウンタなど）に加えて、ソフトウェアチャネル（数式チャネルとも呼ぶ）も作成できます。ソフトウェアチャネルは、基本的な演算、高度な演算、解析ツール、ソフトウェアフィルタ、データの入出力機能など、さまざまな機能を備えています。利用できるすべてのソフトウェアチャネルを、以下のセクションで詳細に説明します。

7.4.1 ソフトウェアチャネルの操作

新しいソフトウェアチャネルの作成（図 Fig. 7.51 を参照）：

1. 左下隅の [+] ボタンをクリックします。
2. ポップアップウィンドウが開きます。目的のソフトウェアチャネルを選択します。
3. 必要に応じて、そのチャネル固有の設定を行います。
4. Add を押してチャネルを作成します。

作成したチャネルは、Data Channels メニュー内の各チャネルグループに表示されます。

Note: 注意：一部のソフトウェアチャネル（例：FFT）では、入力チャネルを選択してから Add を押す必要があります。該当する場合、各ソフトウェアチャネルの説明にその旨が記載されています。

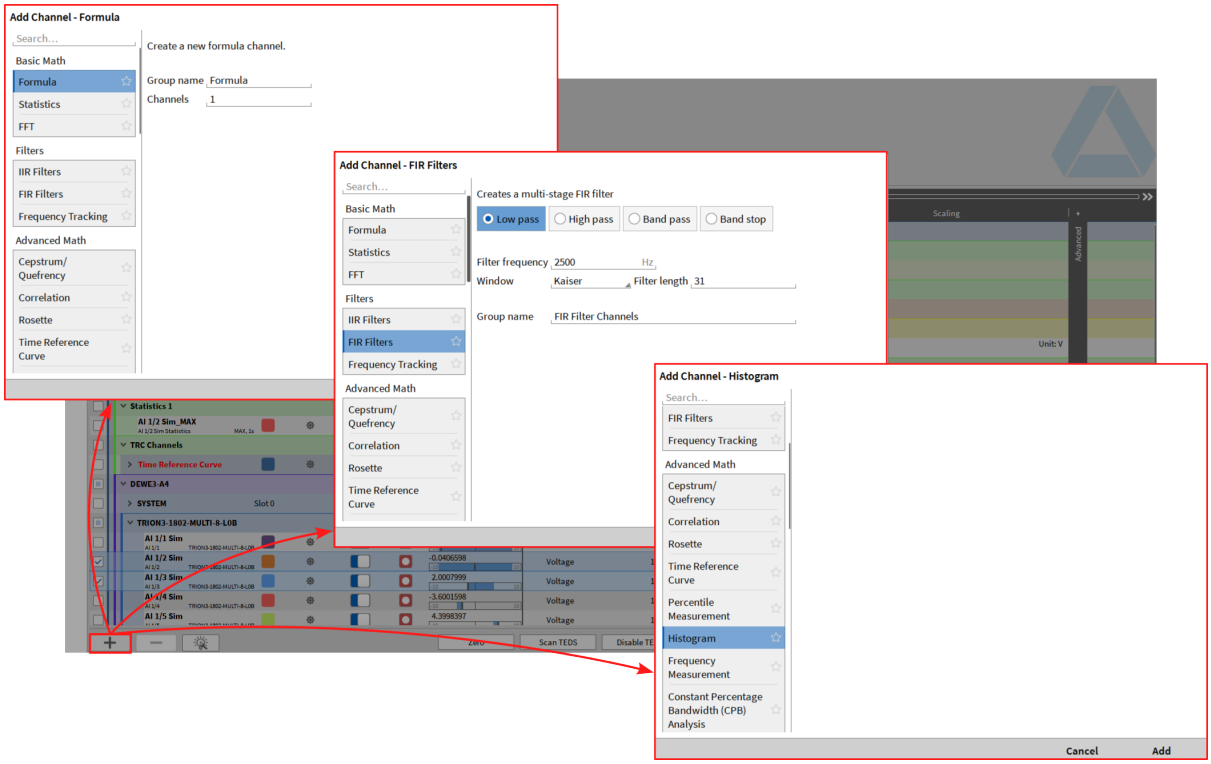


Fig. 7.51: 数式チャネルの作成

既存のソフトウェアチャネルの削除（図 Fig. 7.52 を参照）

1. 削除するチャネルを選択します。
2. Delete ボタンをクリックします。
3. 誤ってチャネルを削除しないように、確認ウィンドウがポップアップ表示されます。ポップアップウィンドウで削除を確認します。

Note: 注意：確認ウィンドウのポップアップ表示は、OXYGEN セットアップメニューの Advanced Settings 内で有効化/無効化できます。

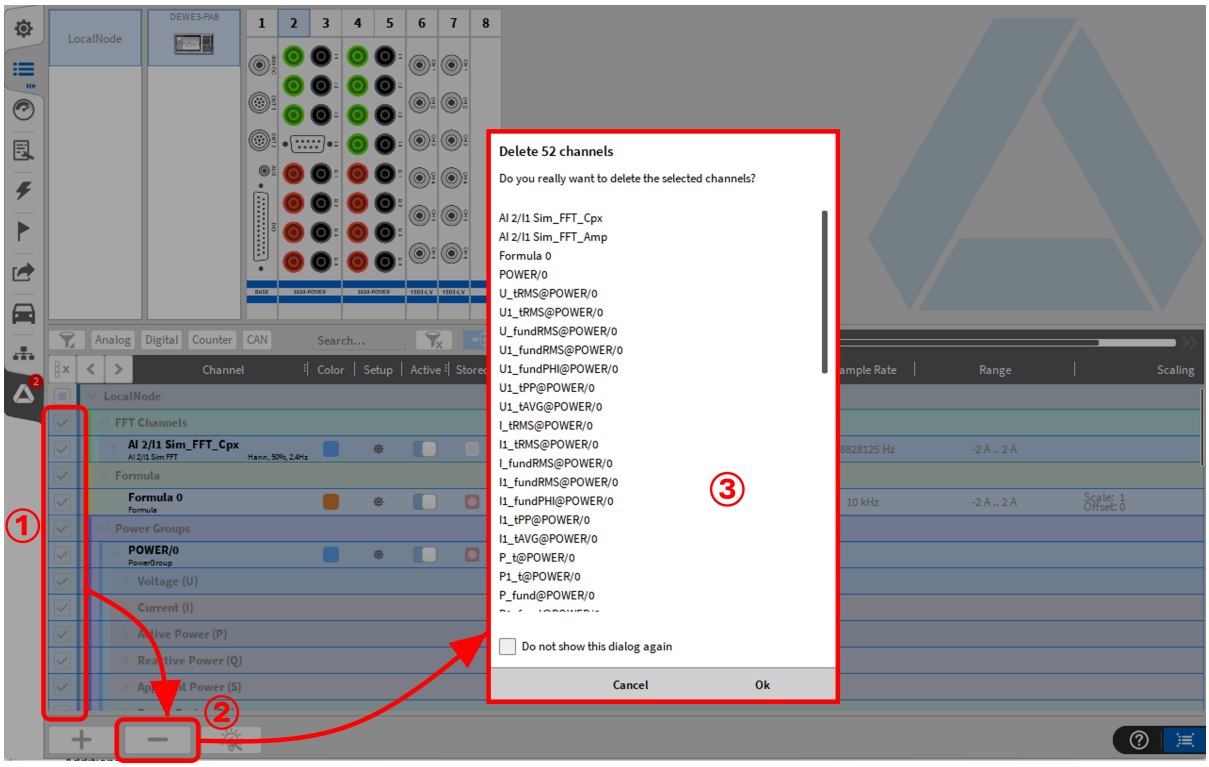


Fig. 7.52: ソフトウェアチャネルの削除

お気に入りとクイック検索

特定のソフトウェアチャネルを、検索機能を使用して、またはお気に入りとしてマークすることで、素早く探し出せます（図 Fig. 7.53 を参照）。お気に入りのマークを付けたものは、自動的にリストの上部に移動するため、迅速にアクセスできます。

お気に入りのマークを外すと、そのチャネルはリスト内のデフォルトの位置に戻ります。

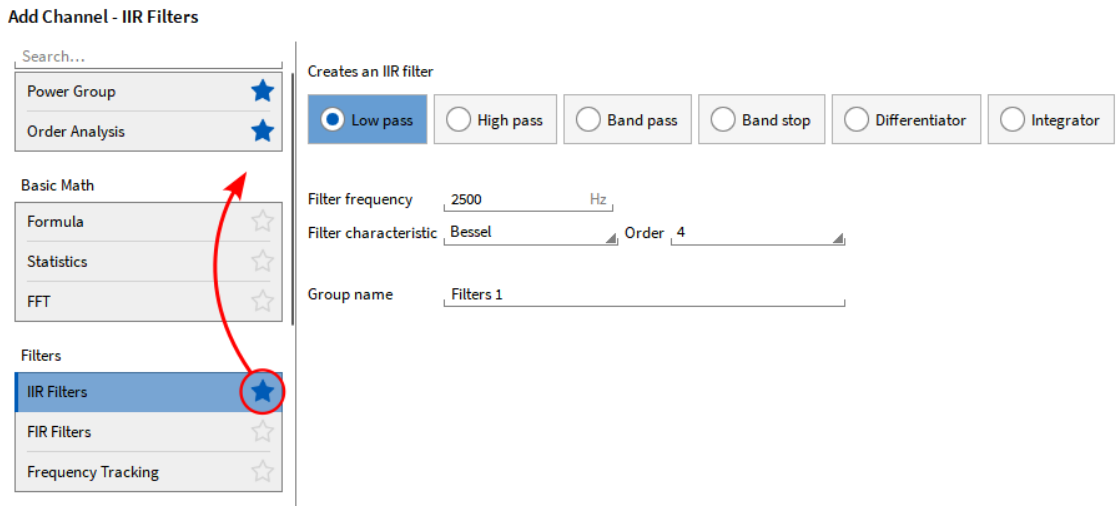


Fig. 7.53: お気に入りの追加

7.4.2 基本的な数式

Formula チャネル

Formula チャネルを作成するには、Data Channels メニューの左下隅にある [+] ボタンをクリックして（図ソフトウェアチャネルの操作 を参照）、Formula を選択します。Add Channel のポップアップで、グループ名を割り当て、作成する数式チャネルの数を指定できます。

- Group name：複数の数式を、チャネルリスト内の 1 つのグループにまとめるために使用します。
- Channels：作成する数式の数を指定します—最大 100 個の数式チャネルを一度に追加できます。

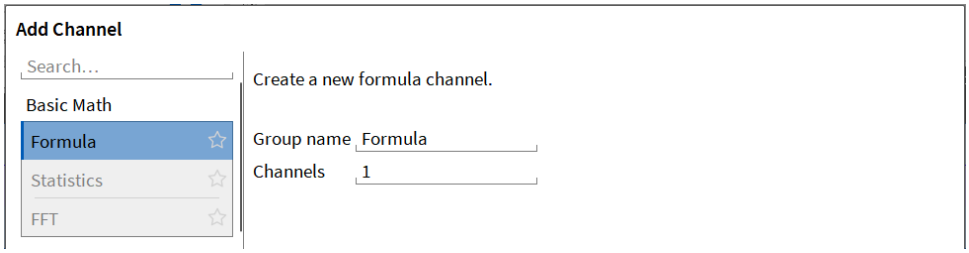


Fig. 7.54: Formula チャネルを作成するためのポップアップウィンドウ

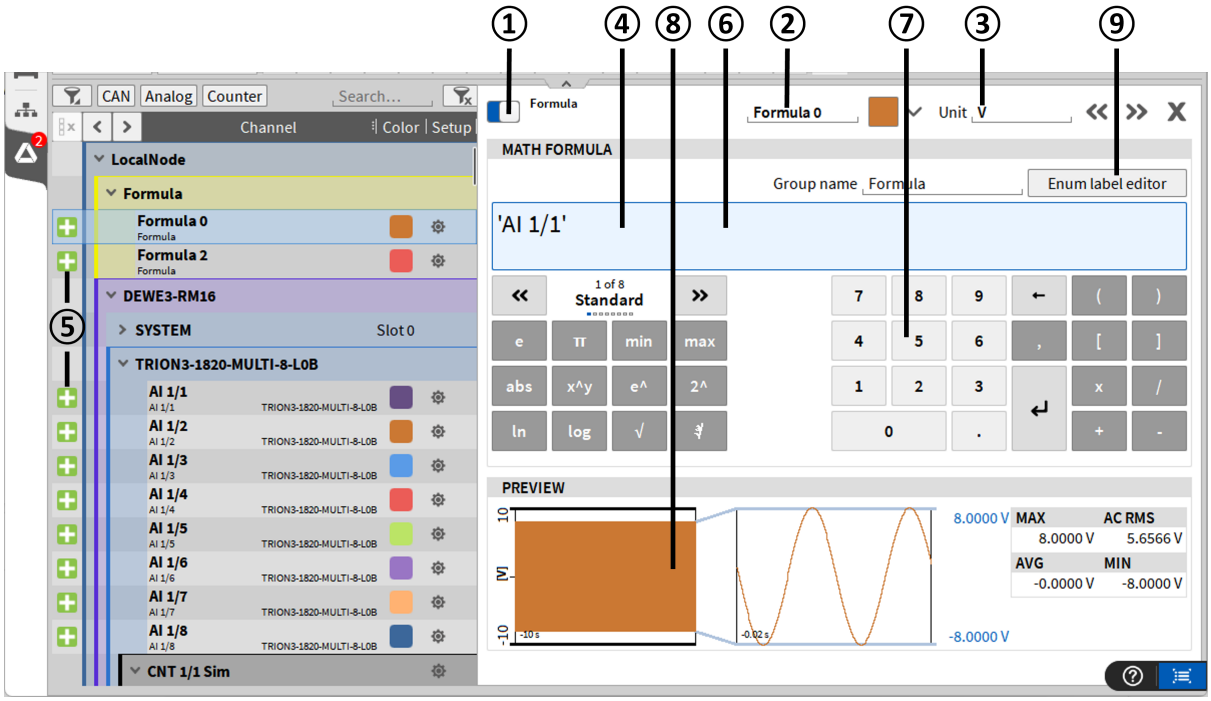


Fig. 7.55: Formula チャネルを作成するためのポップアップウィンドウ

Table 7.7: Formula チャネルを作成するためのポップアップウィンドウ

番号	名称	説明
1	Active ボタン	チャネルをアクティブまたは非アクティブに設定できます。アクティブなチャネルは計測器で表示でき、数式チャネルで使用でき、記録もできます。非アクティブなチャネルはできません。
2	チャネル名	個別のチャネル名です。個別に変更できます。
3	物理単位	チャネルの物理単位は、Channel Setup で変更できます。
4	コマンドライン	ここに希望する数式を入力します
5	Add ボタン	個別のチャネルをコマンドラインに追加します。チャネルはドラッグ＆ドロップでもコマンドラインに追加できます。
6	関数	利用可能な数学関数および論理関数をここで選択できます。back (a) ボタンおよび forward (b) ボタンを使用して、Standard、Trigonometric、Logic、Miscellaneous の各関数を切り替えられます。各関数の説明および正しい構文については、数学関数および論理関数 を参照してください。
7	キーと演算子	数値パッドおよび数学演算子は、キーボードからも入力できます。
8	プレビューウィンドウ	計算のリアルタイムプレビューです。
9	Enum ラベルエディタ	この式の設定値に対して表示されるテキストラベルを有効にできます。非デジタルチャネルにはロジック演算を推奨します。

Note: 注意：異なるサンプルレートを持つチャネルを 1 つの Formula チャネルに割り当てることができます。Formula チャネルのサンプルレートは、最も高い入力チャネルのサンプルレートに設定されます。サンプルレートが低いチャネルのサンプルは補間されず、チャネルが更新されるまで最も速いサンプルレートに合わせて最後の値が繰り返されます。

Table 7.8: 標準的な数学演算子 - 説明と構文

関数	説明	構文
e	オイラー数	e
π	定数 Pi	pi
min	最小値は最大 128 個まで。	min(x,y…n)
max	最大値は最大 128 個まで。	max(x,y…n)
abs	絶対値	abs(value)
x^y	任意の基底を持つ指数関数	pow(x,y)
e^	基底が e の指数関数	exp(x)
2^	基底が 2 の指数関数	exp2(x)
ln	自然対数（基底 e）	ln(x)
log	常用対数（基底 10）	log(x)
√	平方根	sqrt(x)
$\sqrt[3]{}$	立方根	cbrt(x)

Table 7.9: 三角関数演算子 - 説明と構文

関数	説明	構文
sin	sin(w*t+phi) に基づく正弦波。例: “2*pi*time+pi/180*5”	sin(x)
asin	アークサイン	asin(x)
sinh	双曲線正弦	sinh(x)
asinh	アークハイパーボリックサイン	asinh(x)
cos	コサイン	cos(x)
acos	アークコサイン	acos(x)
cosh	双曲線余弦	cosh(x)
acosh	逆双曲線余弦関数	acosh(x)
tan	タンジェント	tan(x)
atan	アークタンジェント	atan(x)
tanh	双曲線正接	tanh(x)
atanh	アークハイパーボリックタンジェント	atanh(x)

Table 7.10: 論理演算子 - 説明と構文

関数	説明	構文
<	「value1」が「value2」より小さい場合、結果は 1.0。それ以外の場合は 0.0。	value1 < value2
≤	「value1」が「value2」以下の場合、結果は 1.0。それ以外の場合は 0.0	value1 <= value2
>	「value1」が「value2」より大きい場合、結果は 1.0。それ以外の場合は 0.0。	value1 > value2
≥	「value 1」が「value 2」以上の場合、結果は 1.0。それ以外の場合は 0.0。	value1 >= value2
=	「value 1」が「value 2」と等しい場合、結果は 1.0。それ以外の場合は 0.0。（2 つの NaN は等しく比較されません）。	value1 == value2
≠	「value 1」と「value 2」が異なる場合、結果は 1.0。それ以外の場合は 0.0。	value1 != value2
and	論理積：value1 != 0.0 かつ value2 != 0.0 → 1.0 value1 = 0.0 かつ value2 != 0.0 → 0.0 value1 != 0.0 かつ value2 = 0.0 → 0.0 value1 = 0.0 かつ value2 = 0.0 → 0.0	value1 and value2
or	理論和: value1 != 0.0 または value2 != 0.0 の場合 → 1.0 value1 = 0.0 または value2 != 0.0 の場合 → 1.0 value1 != 0.0 または value2 = 0.0 → 1.0 value1 = 0.0 または value2 = 0.0 → 0.0	value1 or value2
not	理論否定: 値が 0.0 の場合、結果は 1.0。それ以外の場合 0.0。	not value
if	条件が true の場合、結果は‘true_val.’。それ以外の場合は‘false_val’。	if(condition,true_val,false_val)
isnan	値が NaN の場合、結果は 1.0。それ以外の場合は 0.0	isnan(value)

Table 7.11: 測定関数–説明と構文

関数	説明	構文
ecnt[1]	条件でエッジの数をカウントします。condition は必須で、rearm および reset パラメータは任意です。	ecnt(cond,rearm,reset)
hold[2]	トリガー条件で値をホールドします。value および condition パラメータは必須で、init と rearm はオプションです。	hold(value,cond,init,rearm)
stopwatch[3]	2 つの条件間の時間間隔を秒単位で測定します。start および stop 条件は両方とも必須で、reset は任意です。2 つの条件間の時間間隔を秒単位で測定します。start および stop 条件は両方とも必須で、reset は任意です。reset が指定されていない場合、stopwatch 関数は stop_cond 時の値を維持します。	stop-watch(start_cond,stop_cond, reset)
measdiff[4]	1 つのチャンネルの値の差を 2 つの条件間で測定できます。	measdiff(val,cond1,cond2)
period[5]	連続する条件間の周期時間を、オプションの rearm 条件により秒単位で測定できます。	period(cond,rearm)
dutycycle[6]	連続する条件間のデューティサイクル（0 から 1 まで）を、オプションの rearm 条件で測定できます。	dutycycle(cond,rearm)
edge[7]	rearm 条件で cond に正エッジを生成できます。	edge(cond,rearm)

表 Table 7.11 の凡例

- [1] 関数の詳細な説明については、*Edge-count 関数 (ecnt)* を参照してください。
- [2] 関数の詳細な説明については、*Hold 関数 (hold)* を参照してください。
- [3] 関数の詳細な説明については、*Stopwatch 関数（stopwatch）* を参照してください。
- [4] 関数の詳細な説明については、*Measdiff 関数 (measdiff)* を参照してください。
- [5] 関数の詳細な説明については、*Period 関数（period）* を参照してください。
- [6] 関数の詳細な説明については、*Dutycycle 関数 (dutycylce)* を参照してください。
- [7] 関数の詳細な説明については、*Edge 関数 (edge)* を参照してください。

Table 7.12: Rolling 関数–説明と構文

関数	説明	構文
rmin[1]	測定中に、オプションのリセット条件でチャネルの Rolling 全体最小値を測定できます	rmin(value,reset)
rmax[1]	測定中に、オプションのリセット条件でチャネルの Rolling 全体最大値を測定できます。	rmax(value,reset)
ravg[1]	測定中にオプションのリセット条件でチャネルの Rolling 全体平均値を測定できます。	ravg(value,reset)
rrms[1]	測定中にオプションのリセット条件でチャネルの Rolling 全体 RMS を測定できます	rrms(value,reset)
rsum[1]	測定中にオプションのリセット条件でチャネルの Rolling 全体合計値を測定できます。	rsum(value,reset)
racrms[1]	測定中に、チャネルの Rolling 全体 ACRMS をオプションのリセット条件で測定できます。選択肢には含まれておらず、手動で入力する必要があります。	racrms(value,reset)
rp2p[1]	測定中に、チャネルの Rolling 全体 Peak-to-Peak を、オプションのリセット条件で測定できます。選択肢には含まれておらず、手動で入力する必要があります。	Rp2p(value,reset)

表 Table 7.12 の凡例

- [1] 全体関数の詳細な説明については、*Rolling* 全体関数 を参照してください。

Table 7.13: 生成演算子 - 説明と構文

関数	説明	構文
time[1]	取得の開始（再開始）からの経過時間を秒単位で返します。	time
mtime[1]	測定開始からの経過時間を秒単位で返します。	mtime
scnt[1]	取得の開始（再開始）からのサンプル数をカウントします。	scnt
sr[1]	サンプルレートを Hz で返します。	sr
dim	配列チャネル x * dim に乗算すると、出力はビンの現在のインデックスを表示します [1,2…n]。スカラーの場合、インデックスは 0 です。	dim
noise	Noise(x)、乱数 [-x …x]	noise(x)
chirp	f0 から f1 までの周波数で、d 秒間のチャープ信号を作成します。	chirp(f0, f1, d)
sin wave	周波数 f とオプションの位相 phi を持つ正弦波を作成します。デフォルトで、0 rad の位相シフトが適用されます。	sinwave(f,phi)
cos wave	周波数 f とオプションの位相 phi を持つ余弦波を作成します。デフォルトで、0 rad の位相シフトが適用されます。	coswave(f,phi)
saw wave	周波数 f とオプションの位相 phi を持つのこぎり波を作成します。デフォルトで、0 rad の位相シフトが適用されます。	sawwave(f,phi)
tri wave	周波数 f とオプションの位相 phi を持つ三角波を作成します。デフォルトで、0 rad の位相シフトが適用されます。	triwave(f,phi)
pulse wave	周波数 f、デューティサイクル d、およびオプションの位相 phi を持つ矩形波を作成します。デフォルトで、0 rad の位相シフトが適用されます。	pulsewave(f, d, phi)

[1] 機能が参照するチャネルを次のように指定する必要があります。「Ref_Ch」* 0 + time

Table 7.14: その他の演算子 - 説明と構文

mod	x/y の余り、x の符号	mod(x,y)
noise	[-x…+x] の範囲で Noise 信号を作成します。	noise(x)
atan2	引数の符号を使って正しい象限を判定する y/x のアークタンジェント。	atan2(y,x)
floor	x を負の無限大方向に丸めます	floor(x)
ceil	x を正の無限大方向に丸めます	ceil(x)
round	最も近い整数に丸めます	round(x)
trunc	x をゼロ方向に丸めます	trunc(x)
delay	信号 x を N サンプル分遅延させ、オプションで初期値 y0（デフォルトは 0）を設定できます。	delay(x,N,y0)
lerp	lerp(a,b,t)=(1-t)*a+t*b を使用して値の系列を継続します。これにより、任意の t 値に対して直線を補間または延長できます。例として、開始値 a=10、2 番目の値は 15 です。t=0 のとき lerp は a に等しく、t=1 のとき lerp は b に等しいです。t の値が 0 から 1 の間の場合、a と b の間で補間が行われます。	lerp(a,b,t)

Edge-count 関数 (ecnt)

構文：ecnt(cond, rearm, reset)

Edge-count 関数は、満たされた conditions の数をカウントします。必要に応じて、condition が再び満たされる前に通過しなければならない Rearm イベントを定義できます。Reset イベントもオプションで定義できます。Condition、Rearm および Reset は、Rising および Falling 信号エッジに適用できます。Rising Edges は、論理演算子 > および ≥ を使用して定義できます。Falling Edges は、論理演算子 < および ≤ を使用して定義できます。

以下の例では、機能について説明します（対応する dmd-file はこちらにあります:(https://ccc.dewetron.com/pl/OXYGEN)。

ECNT_Cond = ecnt('SIGNAL'>800)

チャネル SIGNAL が 800 を Rising Edge (>) で通過するたびに、チャネル ECNT_Cond が 1 増加します (図 Fig. 7.56 を参照)。

図 Fig. 7.56 において ecnt 関数が 1 より大きく増加する理由は、ノイズの影響で信号が Condition レベル付近を複数回通過しているためです。これは図 Fig. 7.56 の拡大表示で確認できます。これは、ecnt 関数が Falling Edges でもカウントする理由でもあります。信号ノイズによる結果の乱れを防ぐため、Rearm Level を定義できます。適切な例は、以下のセクションおよび図 Fig. 7.57 にあります。

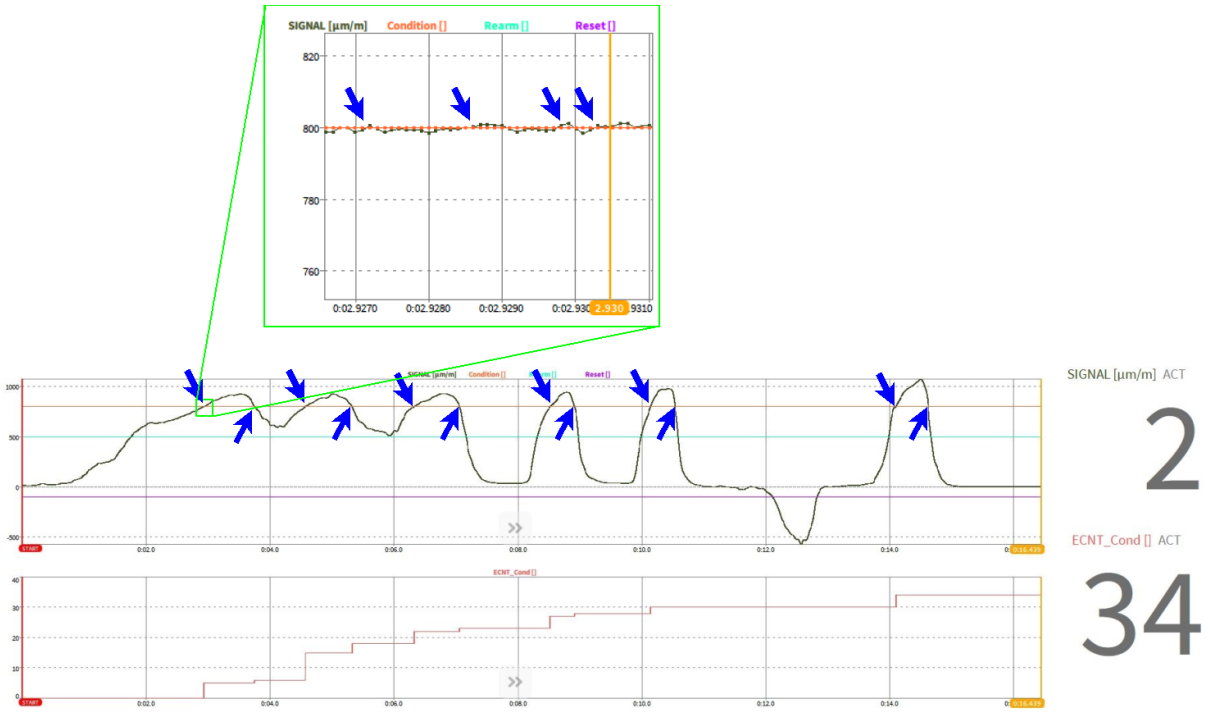


Fig. 7.56: Condition のみの ECNT 関数

ECNT_Cond_Rearm = ecnt('SIGNAL'>800,'SIGNAL'<500)

チャネル SIGNAL が 800 を Rising Edge (>) で通過した場合、チャネル ECNT_Cond_Rearm が 1 増加します。ノイズによる不要なインクリメントを防ぐため、チャネル SIGNAL が 800 を Rising Edge (>) で通過した際にチャネル ECNT_Cond_Rearm が再度カウントする前に、チャネル SIGNAL は 500 を Falling Edge (<) で通過する必要があります (図 Fig. 7.57 を参照)。

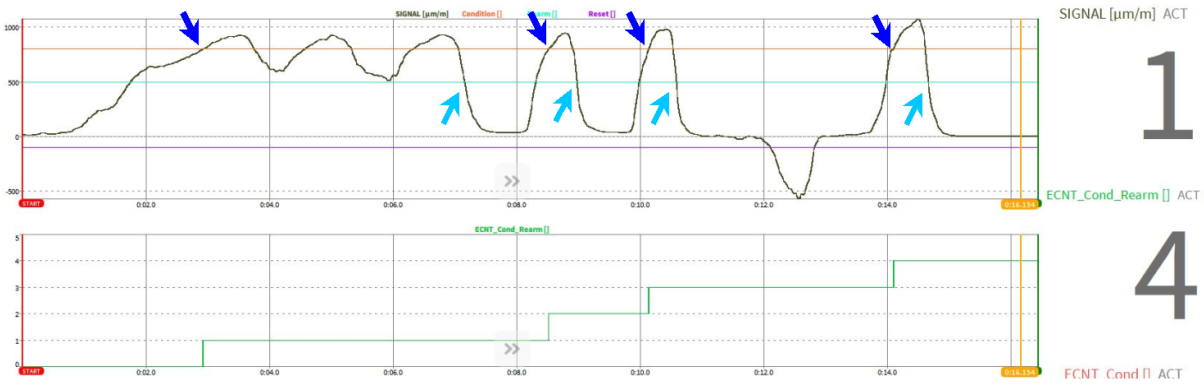


Fig. 7.57: 条件と Rearm による ECNT 関数

ECNT_Cond_Rearm_Reset = ecnt('SIGNAL'>800,'SIGNAL'<500,'SIGNAL'<-100)

チャネル SIGNAL が 800 を Rising Edge (>) で通過した場合、チャネル ECNT_Cond_Rearm_Reset が 1 増加します。ノイズによる不要なインクリメントを防ぐために、チャネル SIGNAL が 800 を Rising Edge (>) で通過した際にチャネル ECNT_Cond_Rearm_Reset が再度カウントする前に、チャネル SIGNAL は 500 を Falling Edge (<) で通過する必要があります。チャネル SIGNAL が -100 を Falling Edge (<) で通過した場合、チャネル ECNT_Cond_Rearm_Reset は 0 に設定されます (図 Fig. 7.58 を参照)。

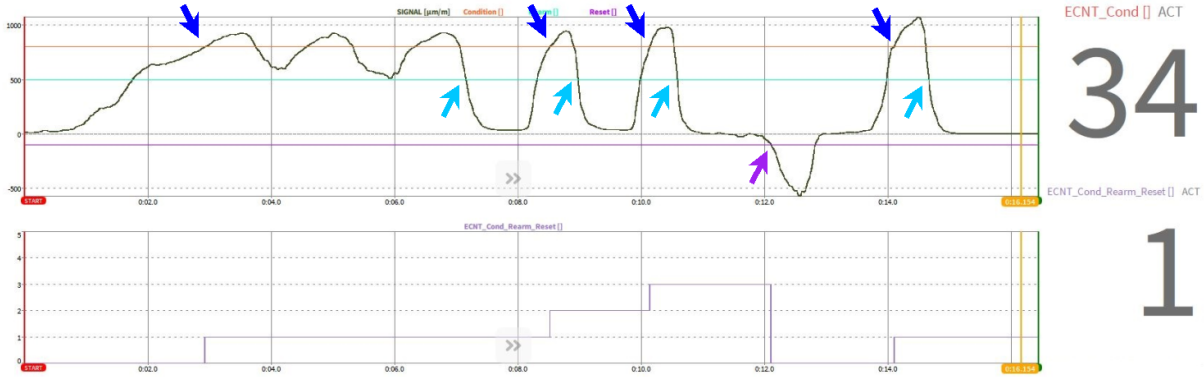


Fig. 7.58: ECNT 関数は、Condition、Rearm および Reset で使用できます。

Hold 関数 (hold)

構文：hold(value, cond, init, rearm)

Hold 関数には 2 つの入力チャネルが必要です。1 つのチャネルが Signal チャネルであり、もう 1 つのチャネルが Condition チャネルです。Condition チャネルが特定の Condition を満たす場合、Signal チャネルの実際の値が hold 関数チャネルに保存されます。

必要に応じて、Initial value や、Rearm イベント（Condition が再度成立する前に通過しなければならないもの）を定義できます。Condition と Rearm は、Rising および Falling 信号エッジに適用できます。Rising Edges は、論理演算子 > および ≥ を使用して定義できます。Falling Edges は、論理演算子 < および ≤ を使用して定義できます。

以下の例では、機能について説明します (対応する dmd-file はこちらにあります：https://ccc.dewetron.com/pl/OXYGEN)。

HOLD_VAL_COND = hold('SIGNAL_VAL','SIGNAL_COND'>5)

チャネル SIGNAL_COND が Rising Edge (>) で 5 を通過した場合、チャネル SIGNAL_VAL の実際の値がチャネル HOLD_VAL_COND に保存されます。チャネル HOLD_VAL_COND の値は、初めて Condition に到達する前は NaN です (図 Fig. 7.59 を参照)。

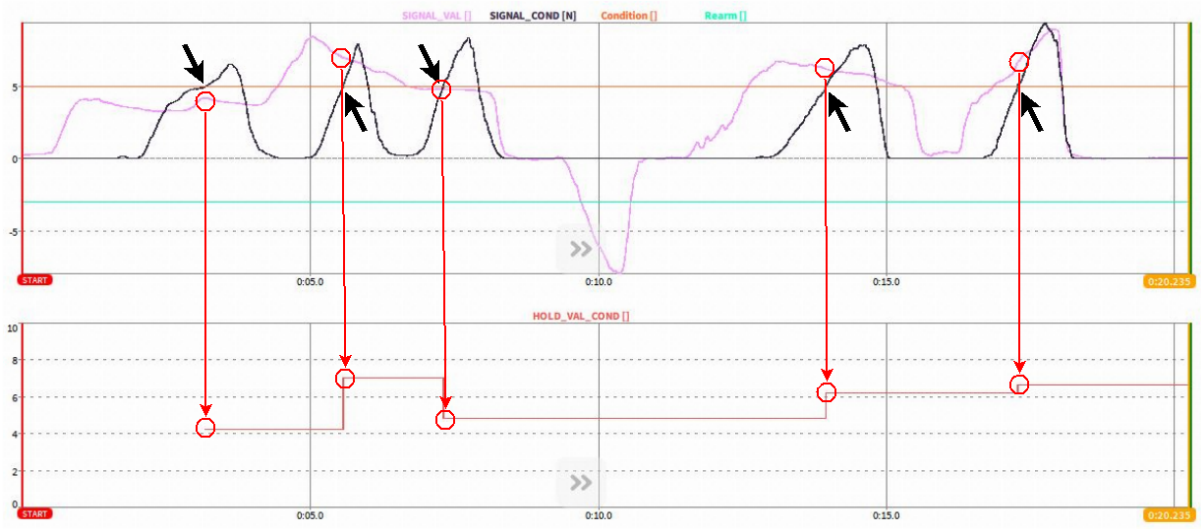


Fig. 7.59: Condition による HOLD 関数

HOLD_VAL_COND_INIT = hold('SIGNAL_VAL','SIGNAL_COND'>5,2)

チャネル SIGNAL_COND が 5 を Rising Edge (>) で通過した場合、チャネル SIGNAL_VAL の実際の値がチャネル HOLD_VAL_COND_INIT に保存されます。チャネル HOLD_VAL_COND_INIT の Initial value は、最初に Condition に到達する前は 2 です (図 Fig. 7.60 を参照)。

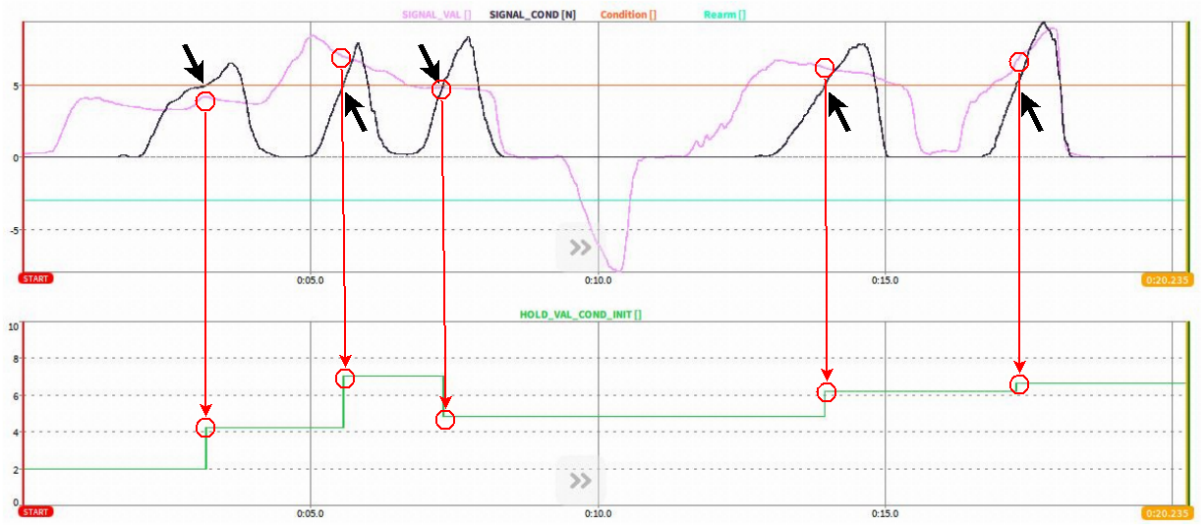


Fig. 7.60: Condition と Initial value による HOLD 関数

HOLD_VAL_COND_INIT_REARM = hold('SIGNAL_VAL','SIGNAL_COND'>5,2,'SIGNAL_VAL'>-3)

チャネル SIGNAL_COND が 5 を Rising Edge (>) で通過した場合、チャネル SIG- NAL_VAL の実際の値がチャネル HOLD_VAL_COND_INIT_REARM に保存されます。チャネルの HOLD_VAL_COND_INIT_REARM の初期値は、最初に Condition に到達する前は 2 です。さらに、チャネル SIGNAL_VAL は、チャネル SIGNAL_COND が Rising Edge (>) で 5 を通過したときに、

チャネル HOLD_VAL_COND_INIT_REARM が再度更新される前に、-3 を Rising Edge (>) で通過する必要があります (図 Fig. 7.61 を参照)。

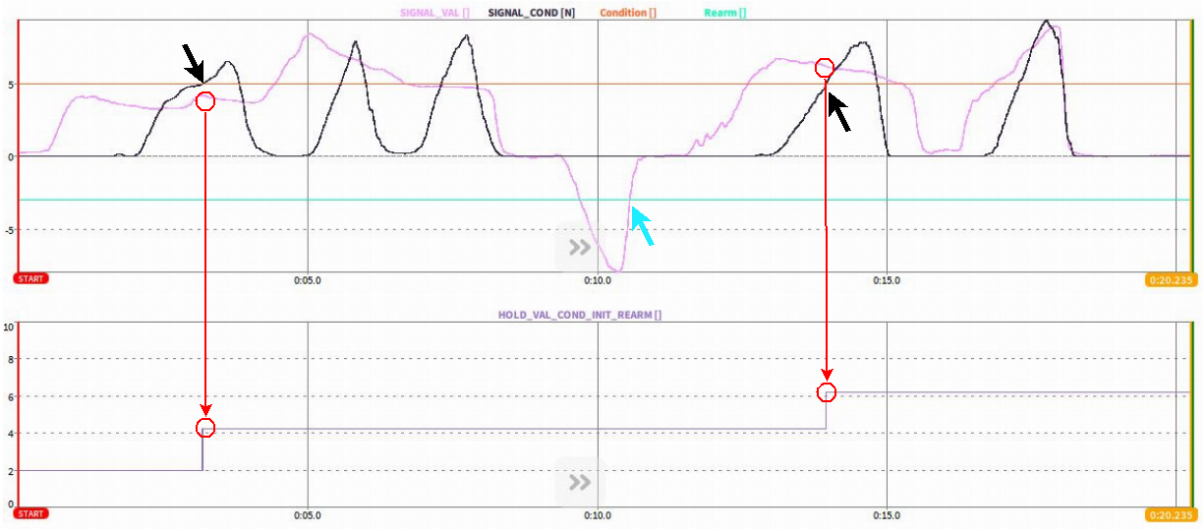


Fig. 7.61: Condition、 Initial value、 および Rearm level による HOLD 関数

Stopwatch 関数（stopwatch）

構文: stopwatch(start_cond,stop_cond, reset)

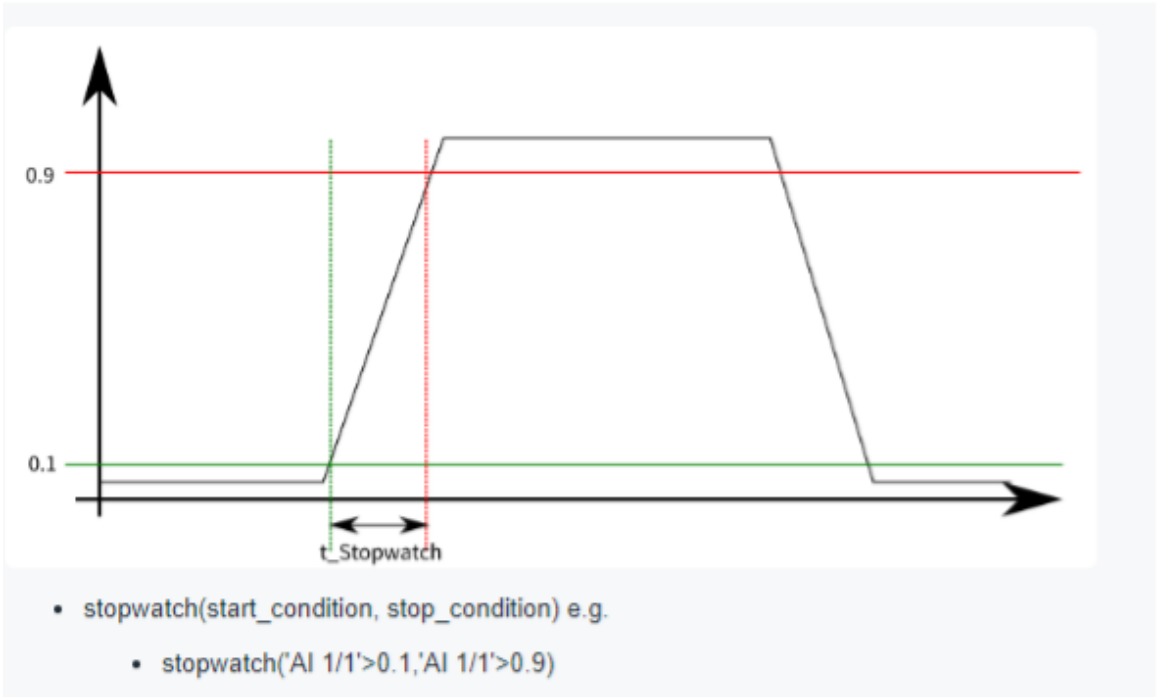


Fig. 7.62: Stopwatch 関数の概略説明

Stopwatch 関数は、2 つの条件（start_cond と stop_cond）間の経過時間を秒単位で返します。どちらの状態も、同じチャネルを参照する場合もあれば、異なるチャネルを参照する場合も

あります。オプションの reset 条件により、次の start_cond が発生するまで Stopwatch 関数は NaN にリセットされます。

- reset が指定されていない場合、Stopwatch 関数は新しい start_cond のたびに自動的に 0 秒からカウントを再開します。
- reset が 0（つまり、stopwatch (start_cond,stop_cond,0)）に指定されている場合、新しい start_cond が発生しても Stopwatch 関数は 0 秒から再カウントせず、前回の値から継続してカウントします。
- リセットが異なる指定、つまり signal<0 のように指定されている場合、この特定のイベントが発生すると Stopwatch 関数は NaN にリセットされ、新たな start_cond が発生した場合は 0 秒からカウントを開始します。
- start_cond が stop_cond に到達する前に再び表示された場合、start_cond は無視されます。
- start_cond が stop_cond と等しい場合、Stopwatch は 0s を返します。

以下の例は、stopwatch 関数の動作を明確にします（対応する dmd-file はこちらにあります：(https://ccc.dewetron.com/pl/OXYGEN)。

STOPWATCH_cond1_cond2 = stopwatch('SIGNAL1'>100,'SIGNAL1'>800)

Stopwatch 関数 (図 Fig. 7.63 のダークブルーグラフ) は、チャネル SIGNAL1 (図 Fig. 7.63 のライトブルーグラフ) が 100 を超えると秒単位で計測を開始し、チャネル SIGNAL1 が 800 を超えると秒単位で計測を停止します。SIGNAL1 が再び 100 を超える場合、Stopwatch 関数は 0 秒から計測を再開します。

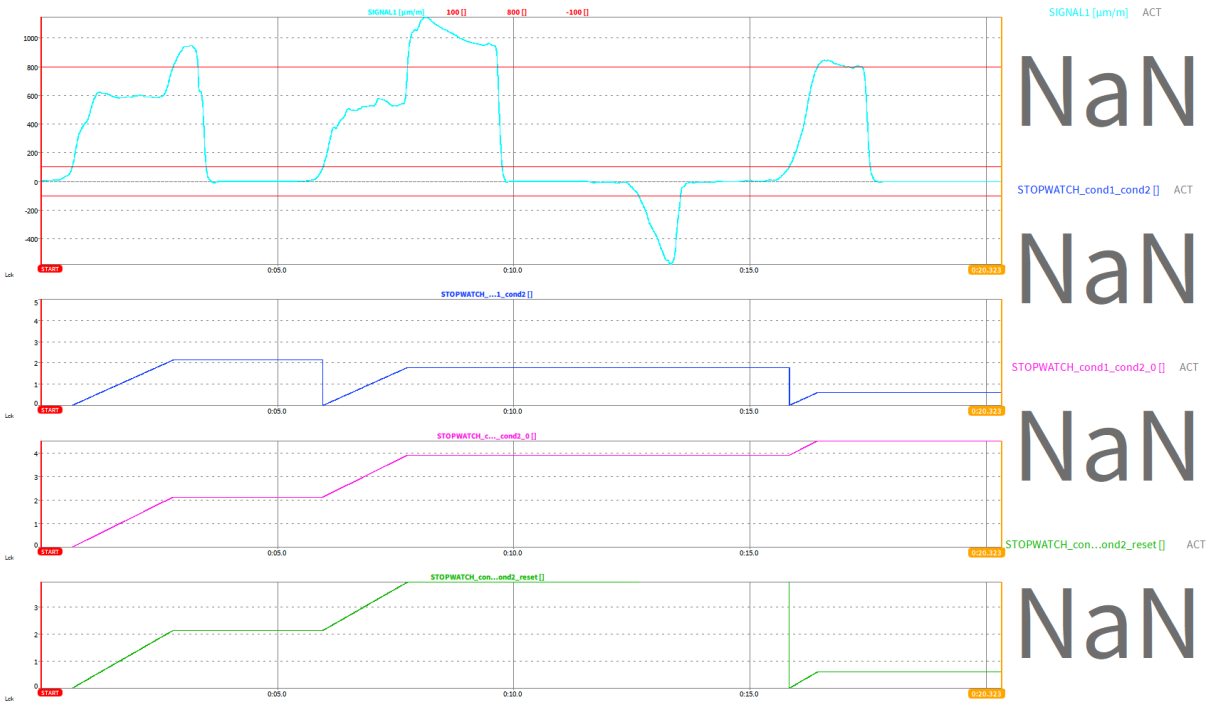


Fig. 7.63: 開始および停止条件による Stopwatch

STOPWATCH_cond1_cond2_0 = stopwatch('SIGNAL1'>100,'SIGNAL1'>800,0)

Stopwatch 関数 (図 Fig. 7.64 のピンクグラフ) は、チャネル SIGNAL1 (図 Fig. 7.64 の水色グラフ) が 100 を超えると秒単位で計測を開始し、チャネル SIGNAL1 が 800 を超えると秒単位で計測

を停止します。SIGNAL1 が再び 100 を超える場合、Stopwatch 関数は最後の値から計測を再開し、リセットはされません。

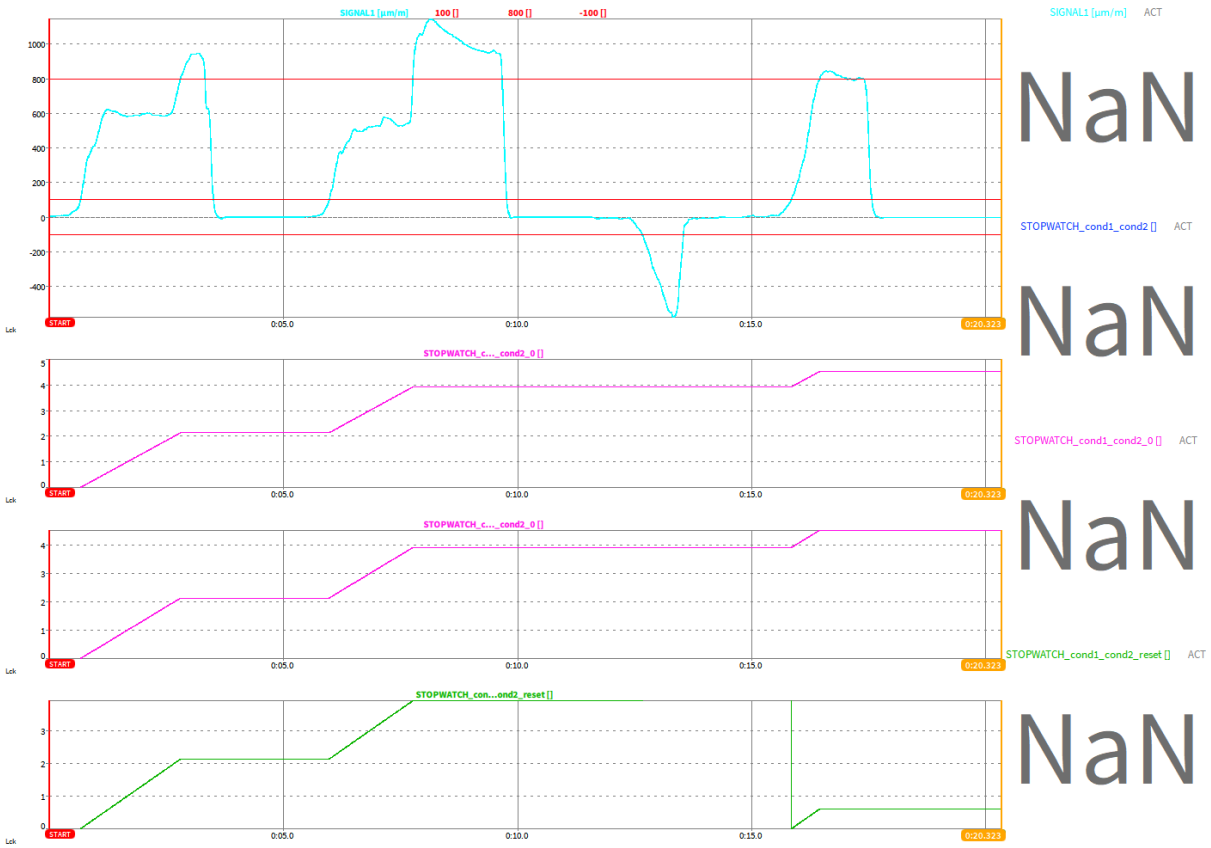


Fig. 7.64: リセットなしで、開始条件および停止条件によるトップウォッチ

STOPWATCH_cond1_cond2_reset = stopwatch('SIGNAL1'>100,'SIGNAL1'>800,'SIGNAL1'<-100)

Stopwatch 関数 (図 Fig. 7.65 の緑色グラフ) は、チャネル SIGNAL1(図 Fig. 7.65 の水色グラフ) が 100 を超えると秒単位で計測を開始し、チャネル SIGNAL1 が 800 を超えると秒単位で計測を停止します。SIGNAL1 が-100 未満に減少した場合のみ、Stopwatch 関数は NaN にリセットされ、SIGNAL1 が再び 100 を超えると 0 秒から計測を再開します。

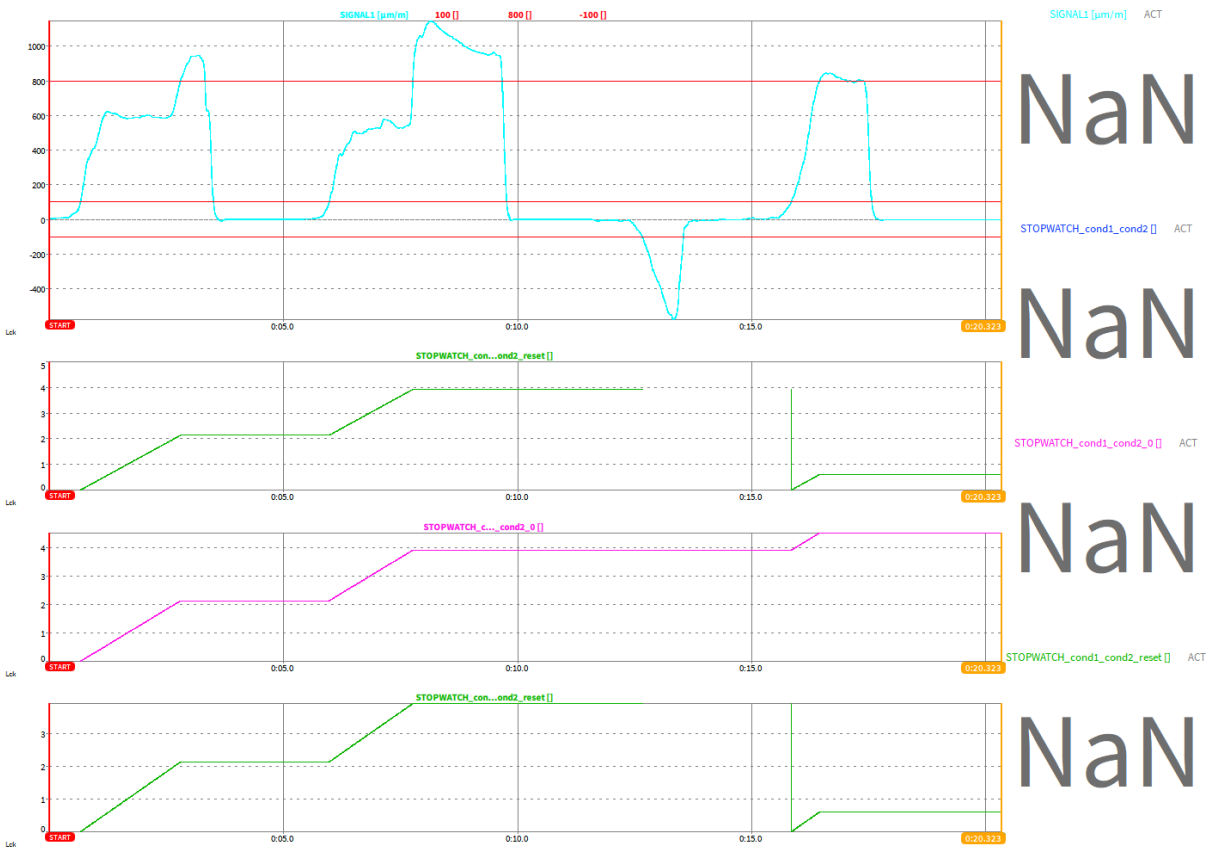


Fig. 7.65: 開始条件および停止条件、リセット指定による Stopwatch

Measdiff 関数 (measdiff)

構文: measdiff(val,cond1,cond2)

Measdiff 関数は、信号 val の cond1 と cond2 の値の差を返します。3 つのパラメータは、同じチャネルを参照する場合もあれば、異なるチャネルをそれぞれ参照する場合もあります。

Measdiff 関数は、初めて cond2 に到達するまで、NaN を返します。

- 1 回の測定中に cond1 および cond2 が複数回トリガーされた場合、cond2 に再度到達した後に Measdiff 関数が更新されます。
- cond1 が cond2 に到達する前に複数回到達した場合、測定は最初に cond1 に到達した時に開始され、その後再度 cond1 に到達してもリセットされません。

以下の例は、Measdiff 関数の機能を明確にします (対応する dmd-file はこちらにあります：https://ccc.dewetron.com/pl/OXYGEN)。

MEASDIFF_val_cond1_cond2 = measdiff('SIGNAL2','SIGNAL1'>100,'SIGNAL1'>800)

Measdiff 関数 (図 Fig. 7.66 紫色のグラフ) は、以下の条件でトリガーされた SIGNAL2(図 Fig. 7.66 の緑色のグラフ) の値の差を測定し、返します。測定は、SIGNAL18(図 Fig. 7.66 の水色グラフ) が 100 を超えると開始され、SIGNAL1 が 800 を超えると停止します。

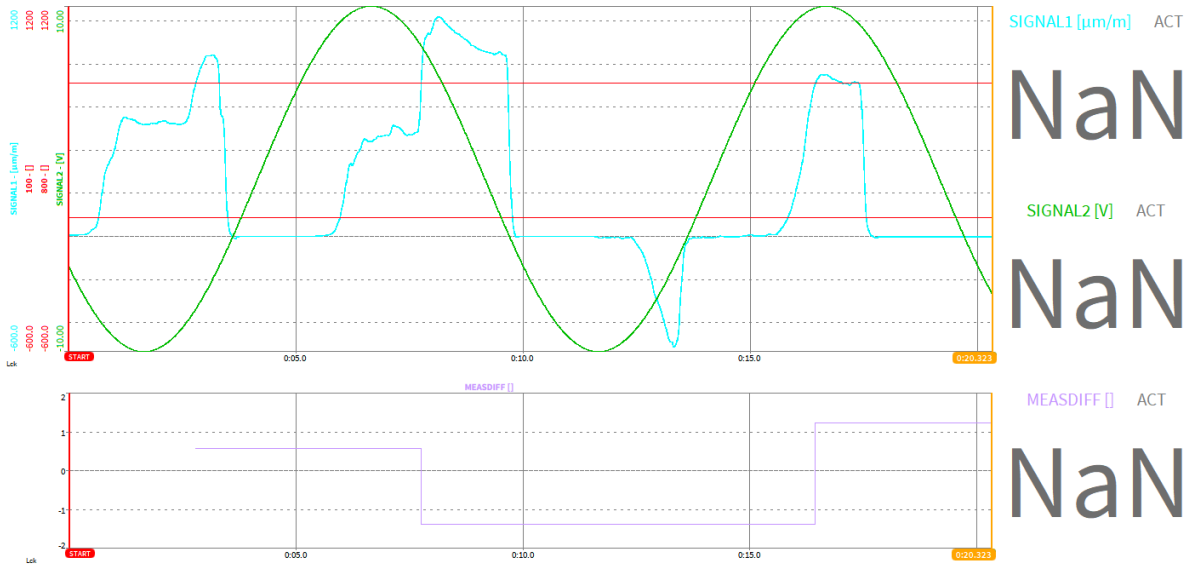


Fig. 7.66: Measdiff 関数

Period 関数（period）

構文：period(cond,[rearm])

period 関数は、信号の周期時間を秒単位で返します。関数を適用する信号は、通常ゼロである period threshold と組み合わせて cond で指定できます。

オプションの rearm level で信号ノイズによる歪みを抑制できます。rearm は、同じ信号にも別の信号にも適用できます。

以下の例は、period 関数の機能を明確にします (対応する dmd-file はこちらにあります：https://ccc.dewetron.com/pl/OXYGEN)。

PERIOD_cond = period('SIGNAL'>0)

図 Fig. 7.67 の緑色のグラフで示される period 関数は、SIGNAL(図 Fig. 7.67 の茶色のグラフ) のレベルが 0 より高い条件で、その period time を測定し返します。SIGNAL は周波数 0.5 Hz の純粋な正弦波ですので、その周期は 2 秒になります。しかし、信号のノイズによりゼロレベルが複数回クロスされるため (図 Fig. 7.68 を参照)、周期時間を決定する際に誤った測定結果が生じます。ノイズの影響を周期時間の判定から抑制するために、オプションで rearm level を追加できます。これは次のセクションで説明します。

PERIOD_cond_rearm = period('SIGNAL'>0,'SIGNAL'>-5)

図 Fig. 7.67 の緑色のグラフで示される period 関数は、SIGNAL(図 Fig. 7.67 の茶色のグラフ) のレベルが 0 より高い条件で、その period time を測定し返します。ノイズによって period time 測定が影響を受ける可能性があるため、この例ではノイズの影響を避けるために rearm level を追加しています。rearm level は次の条件に設定されます。SIGNAL のレベルは-5 を超える必要があります。これは、SIGNAL が-5 を超える必要があり、その後で条件 SIGNAL>0 が再び検出されます。このオプションの rearm level を使用することで、図 Fig. 7.67 の緑色グラフで見られる period time 測定へのノイズの影響が抑制され、検出される period time は図 Fig. 7.67 の青色グラフで示されているように常に 2s になります。

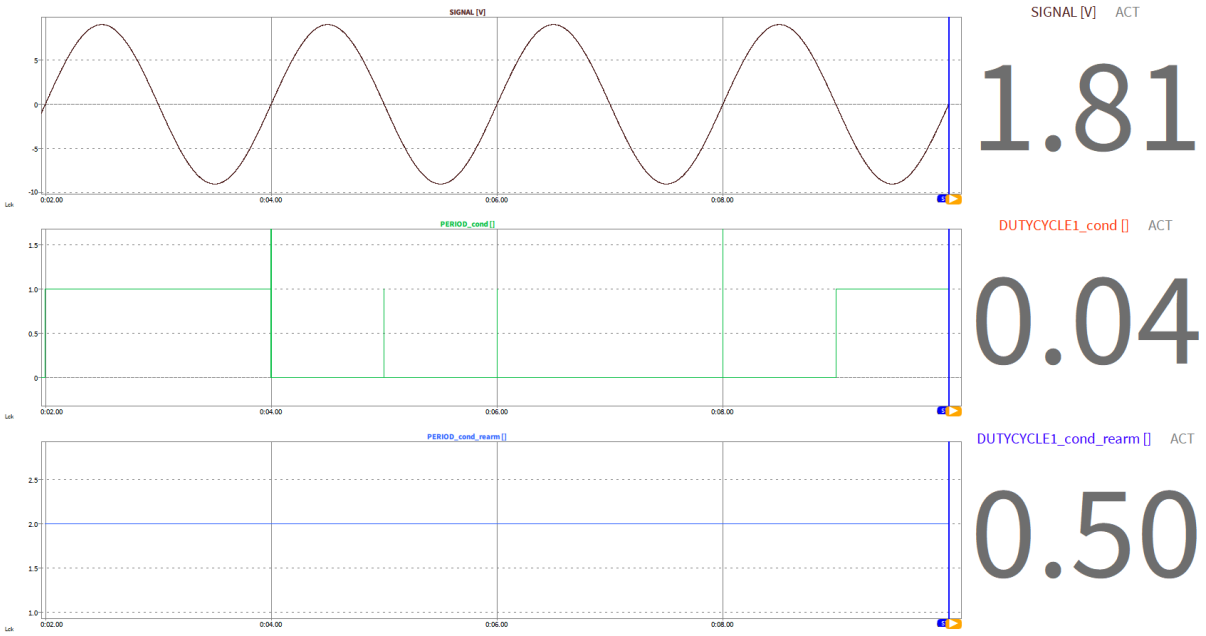


Fig. 7.67: Period 関数（周期関数）

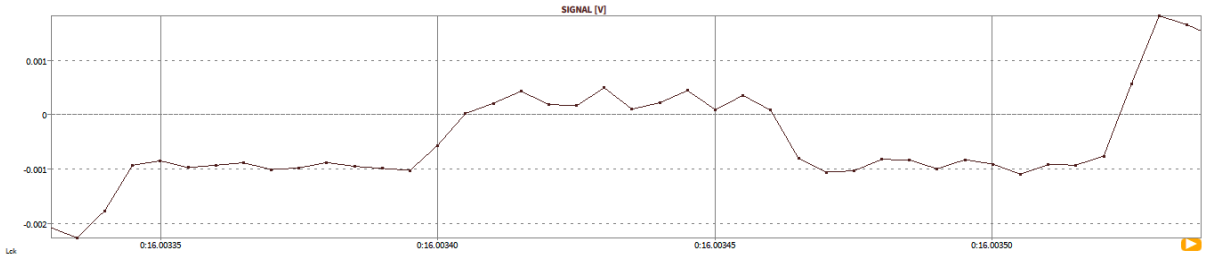


Fig. 7.68: 周期判定の正確な動作を妨げるノイズ

Dutycycle 関数 (dutycylce)

構文: dutycylce(cond,[rearm])

dutycycle 関数は、信号の dutycycle を返します。関数を適用する信号は、dutycylce threshold と組み合わせて cond で指定する必要があります。

オプションの rearm level で信号ノイズによる歪みを抑制できます。rearm は、同じ信号にも別の信号にも適用できます。

以下の例は、dutycycle 関数の機能を明確にします（対応する dmd-file はこちらにあります：(https://ccc.dewetron.com/pl/OXYGEN)。

DUTYCYCLE_cond = dutycycle('SIGNAL'>0)

dutycylce 関数 (図 Fig. 7.69 のオレンジ色のグラフ) は、SIGNAL(図 Fig. 7.69 の茶色のグラフ) が 0 より高い条件で、SIGNAL のデューティサイクルを測定し返します。SIGNAL が純粋な正弦波であるため、デューティサイクルは 0.5（または 50%）になります。しかし、信号のノイズによりゼロレベルが複数回クロスされるため (図 Fig. 7.70 を参照)、dutycycle を判定する際に誤った測定結果となります。dutycycle の判定に対するノイズの影響を抑制するために、rearm level をオプションで追加できます。これは次のセクションで説明します。

DUTYCYCLE_cond_rearm = dutycycle('SIGNAL'>0,'SIGNAL'>-5)

dutycylce 関数 (図 Fig. 7.69 のオレンジ色のグラフ) は、SIGNAL が 0 より高い条件で、SIGNAL の dutycycle を測定し返します。dutycycle 測定はノイズの影響を受ける場合があるため、この例ではノイズの影響を避けるために rearm level を追加しています。rearm level は次の条件に設定されます。SIGNAL のレベルは-5 を超える必要があります。これは、SIGNAL が-5 を超える必要があり、その後で条件 SIGNAL >0 が再び検出されます。このオプションの rearm level を使用することで、図 Fig. 7.70 のオレンジ色のグラフで見られる dutycycle 測定へのノイズの影響が抑制され、検出された dutycycle は常に 0.5（50%）になります。これは図 Fig. 7.70 の青色のグラフで確認できます。

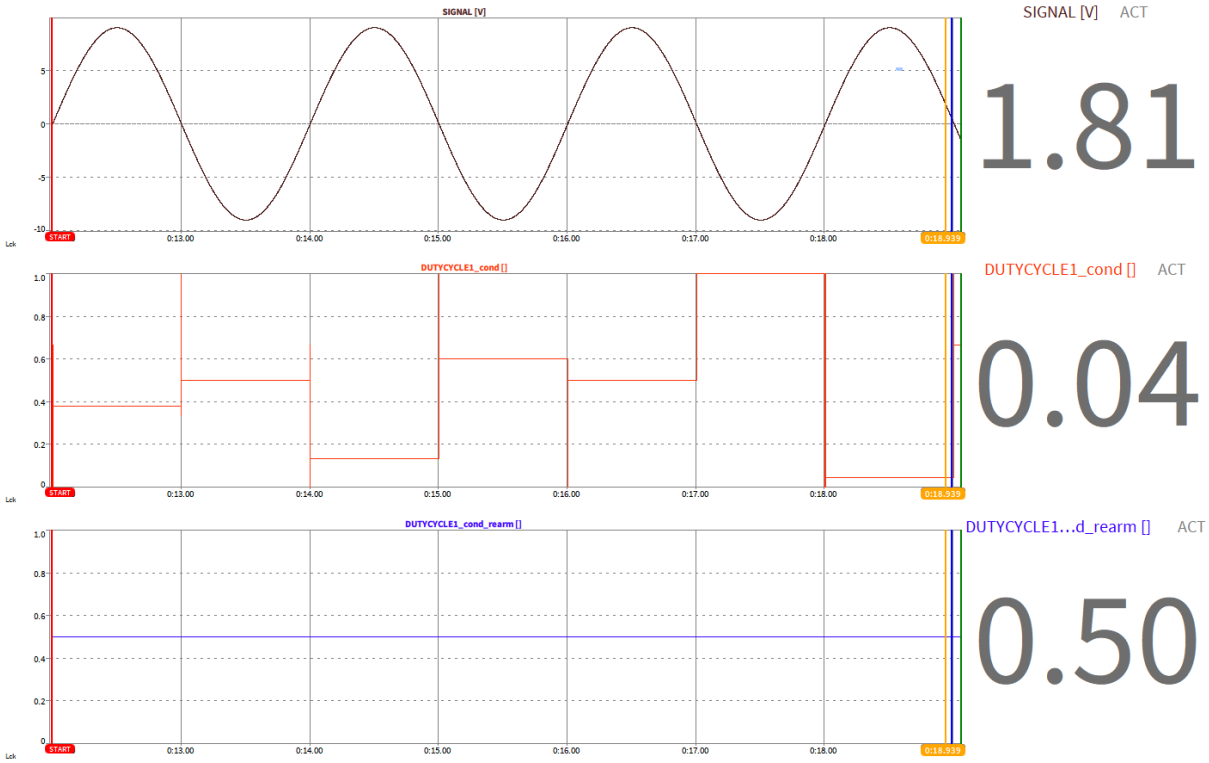


Fig. 7.69: Dutycycle 関数

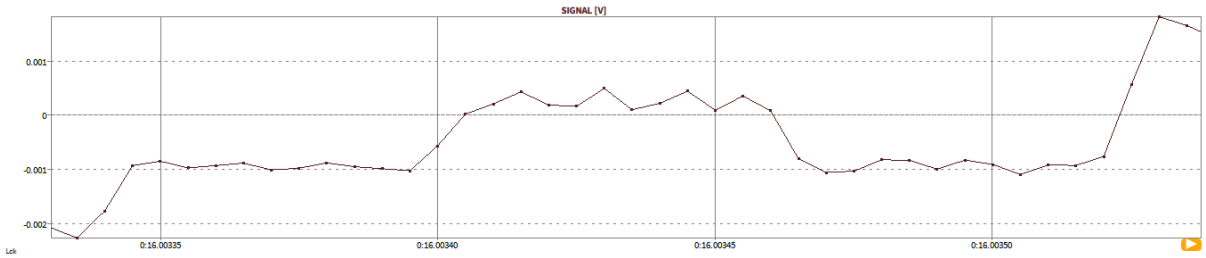


Fig. 7.70: N デューティサイクル判定の正確な動作を妨げるノイズ

Edge 関数 (edge)

構文：edge(cond, rearm)

Edge 関数は、cond が成立した場合に 0 から 1 への立ち上がりエッジを返し、rearm が成立した場合に 1 から 0 への立ち下がりエッジを返します。

以下の例は、Edge 関数の機能を明確にします（対応する dmd-file はこちらにあります：(https://ccc.dewetron.com/pl/OXYGEN)。

EDGE_cond_ream = edge('SIGNAL'>800, 'SIGNAL'<-100)

Edge 関数 (図 Fig. 7.71 の緑色グラフ) は、SIGNAL レベルが 800 を超えた条件で、0 から 1 への立ち上がりエッジを返します (図 Fig. 7.71 の茶色グラフ)。SIGNAL が-100 未満になる場合、Edge 関数は 1 から 0 への立ち下がりエッジを返します。

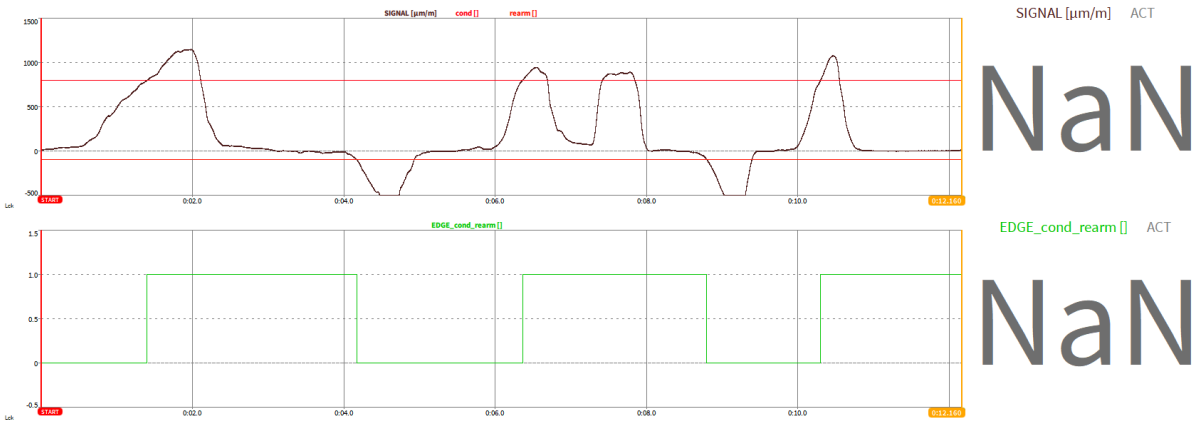


Fig. 7.71: Edge 関数

Edge 関数と他の数式の組み合わせ

Stopwatch 関数 (*Stopwatch 関数（stopwatch）* を参照) や Measdiff 関数 (*Measdiff 関数 (measdiff)* を参照), the edge function (see *Edge 関数 (edge)* を参照) のように、オプションパラメータとして rearm level を含まない数式の場合、Edge 関数 (edge) を使用してこの rearm level を生成できます。

次の例では、Edge 関数と stopwatch 関数の組み合わせによる動作をデモンストレーションで説明します (対応する dmd-file はこちらにあります：https://ccc.dewetron.com/pl/OXYGEN)。

図 Fig. 7.72 の青い信号は、Stopwatch を使用して次の 2 つの条件間の時間を計測できます。cond1 は、SIGNAL1(図 Fig. 7.72 の緑の信号) が 100 を超えた場合に true になります。Cond2 は、SIGNAL1(図 Fig. 7.72 の緑色の信号) が 800 を超える場合に true になります。

図 Fig. 7.69 内の青色信号の数式構文は以下のとおりです

stopwatch('SIGNAL1'>100,'SIGNAL1'>800)

ノイズのため、cond1 が複数回通過する場合があり、これは望ましくないことがあります。ノイズの影響を抑制するために、Edge 関数を使用して cond1 に対して rearm level を -100 に設定できます。結果は図 Fig. 7.72 のオレンジ色のグラフで確認できます。この例では、Stopwatch 関数は SIGNAL1 が-100 未満になった場合のみ再起動できます。

構文は以下のとおりです：

stopwatch(edge('SIGNAL1'>100,'SIGNAL1'<-100)>0.5,'SIGNAL1'>800)

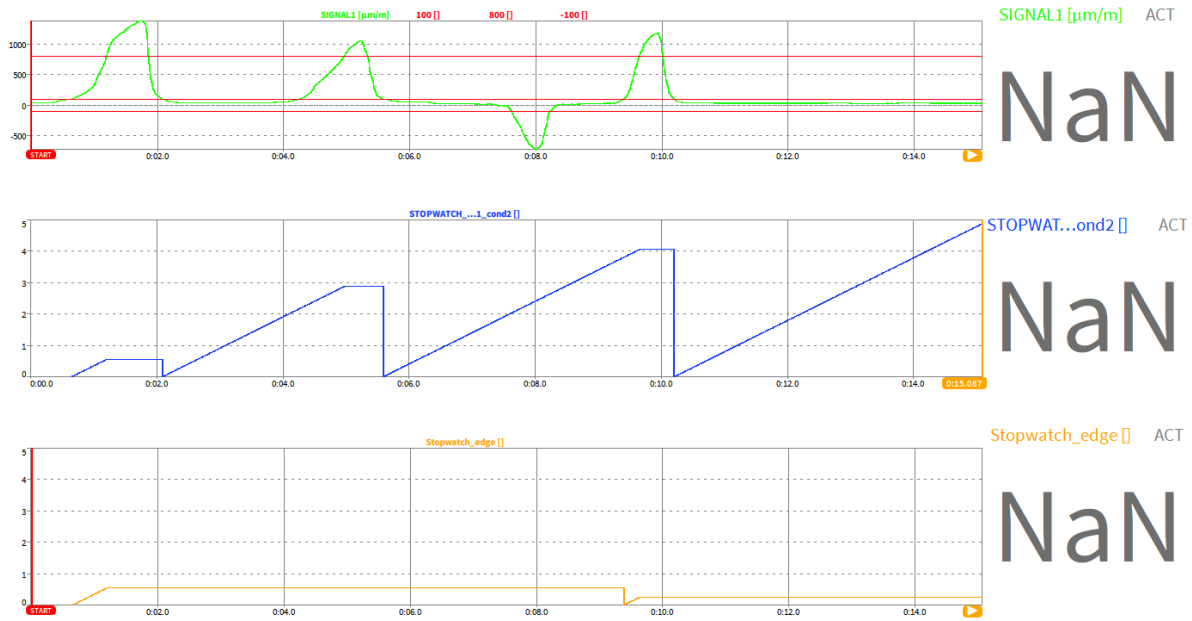


Fig. 7.72: Edge 関数と Stopwatch 関数の組み合わせ

Rolling 全体関数

rmin(value[,reset])

取得開始から現在時刻までに指定された信号の value のグローバル最小値を返します。計測開始時にリセットされます。reset 条件を指定することで、任意で reset できます。更新レートは、この式に割り当てられているチャネルのうち、最も高いサンプルレートを持つチャネルのサンプルレートと同じです。

rmax(value[,reset])

取得開始から現在時刻までに指定された信号の value のグローバル最大値を返します。計測開始時にリセットされます。reset 条件を指定することで、任意で reset できます。更新レートは、この式に割り当てられているチャネルの中で最も高いサンプルレートのチャネルのサンプルレートと同じです。

ravg(value[,reset])

取得開始から現在時刻までに指定された信号の value のグローバル算術平均を返します。計測開始時にリセットされます。reset 条件を指定することで、任意で reset できます。更新レートは、この式に割り当てられているチャネルのうち、最も高いサンプルレートを持つチャネルのサンプルレートと同じです。

rrms(value[,reset])

取得開始から現在時刻までに指定された信号のグローバル RMS を value として返します。計測開始時にリセットされます。reset 条件を指定することで、任意で reset できます。更新レートは、この式に割り当てられているチャネルのうち、最も高いサンプルレートを持つチャネルのサンプルレートと等しいです。

rsum(value[,reset])

取得開始から現在時刻までに指定された value 信号のグローバル合計を返します。計測開始時にリセットされます。reset 条件を指定することで、任意に reset できます。更新レートは、この式に割り当てられているチャネルのうち、最も高いサンプルレートのチャネルのサンプルレートと等しくなります。

racrms(value[,reset])

取得開始から現在時刻までに指定された信号のグローバル ACRMS を value として返します。計測開始時にリセットされます。reset 条件を指定することで、任意で reset できます。更新レートは、この式に割り当てられているチャネルのうち、最も高いサンプルレートを持つチャネルのサンプルレートと等しいです。

ACRMS の詳細については、*Statistics* チャネル を参照してください。

rp2p(value[,reset])

指定された信号のグローバルなピーク・ツー・ピークレベルを、計測開始から現在時点まで value として返します。計測開始時にリセットされます。reset 条件を指定することで、任意に reset できます。更新レートは、この式に割り当てられているチャネルのうち、最も高いサンプルレートを持つチャネルのサンプルレートと等しいです。

対応する dmd-file は、こちらにあります：https://ccc.dewetron.com/pl/OXYGEN

数式内の配列チャネル

OXYGEN の配列チャネルは、ある時点で複数のデータ要素を含むデータチャネル（またはベクトル）です。例えば、powergroup の harmonics、FFT calculation の amplitude spectra、または CPB spectrum などが含まれます。OXYGEN では、配列チャネルは通常、Array Chart または Spectrum Analyzer を使用して可視化できます。

Formula editor では、time based synchronous および非同期チャネルに加えて、配列チャネルも使用できます。

配列チャネルでの数学演算

数式で配列チャネルを使用する場合、次の数学演算がサポートされています。

- 同じ次元の配列に対して基本的な数学演算がサポートされています (図 Fig. 7.73 の ① を参照)。＋－＊/
- 配列および定数との演算（+ - * /）(図 Fig. 7.73 の ② を参照)

いずれの場合も式の出力は新しい配列チャネルになります。

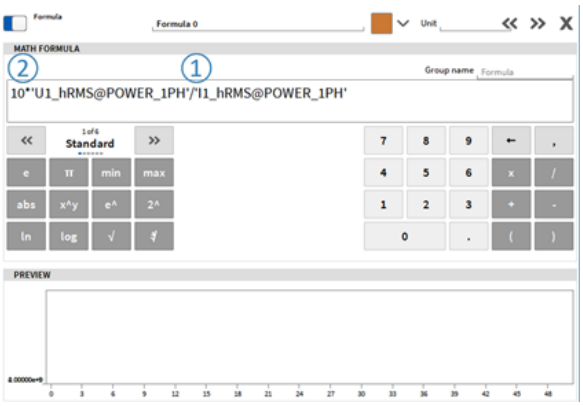


Fig. 7.73: 配列の基本的な数学演算

それに加えて、配列チャネルと組み合わせて以下の演算子を使用できます。

- 標準演算子 (図 Fig. 7.74 を参照)

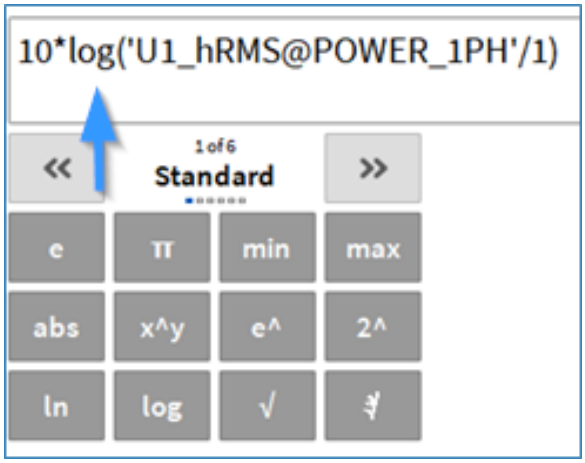


Fig. 7.74: 配列チャネルと組み合わせた標準演算子です。

- 三角関数演算子 (図 Fig. 7.75 を参照)

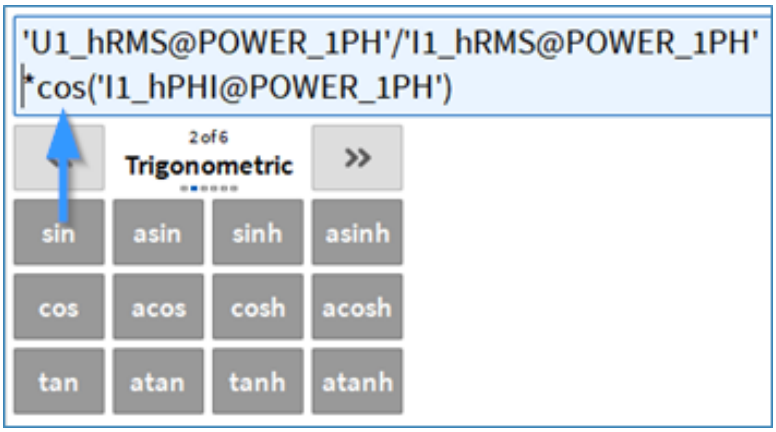


Fig. 7.75: 配列チャネルと組み合わせた三角関数演算子

- 論理演算子 (図 Fig. 7.76 を参照)

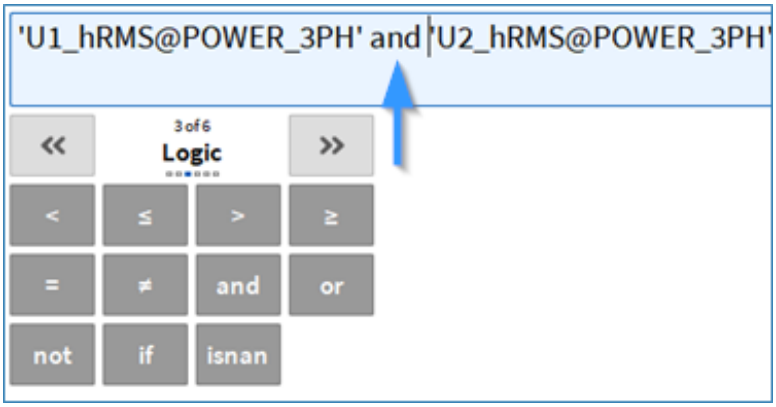


Fig. 7.76: 配列チャネルと組み合わせた論理演算子

ここでも、数式の出力は新しい配列チャネルになります。

配列要素の抽出

配列チャネルから 1 つまたは複数の要素を新しい配列チャネルに抽出できます。その構文は Python プログラミング言語に従います。

- 配列の最初の要素は常にインデックス 0 です。
- 複数の隣接する要素を抽出する場合、最初に指定したインデックスは常に含まれ、最後のインデックスは常に含まれません (図 Fig. 7.78 を参照)。

配列要素を抽出するために以下のオプションが存在します。

- 1 つの専用要素の抽出 (図 Fig. 7.77 を参照)。出力は非同期時間領域チャネルになります。



Fig. 7.77: 1 つの専用要素の抽出

- 複数の隣接要素の抽出 (図 Fig. 7.78 を参照)。出力は、新しい次元として抽出された要素の数を備えた配列チャネルになります。

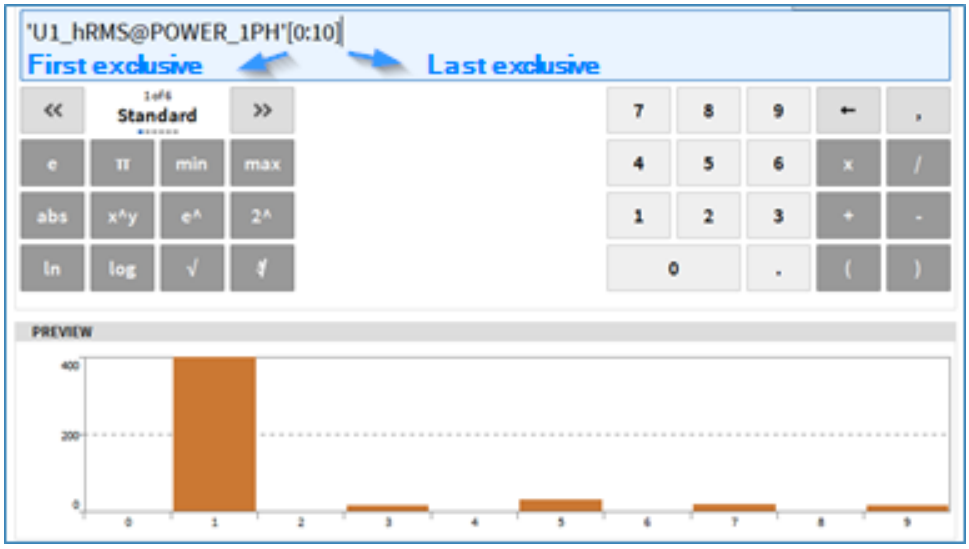


Fig. 7.78: 複数の隣接要素の抽出

- 複数の隣接要素を、抽出する要素間のステップサイズを指定して抽出できます (図 Fig. 7.79 を参照)。出力は、新しい次元として抽出された要素の数を備えた配列チャネルになります。

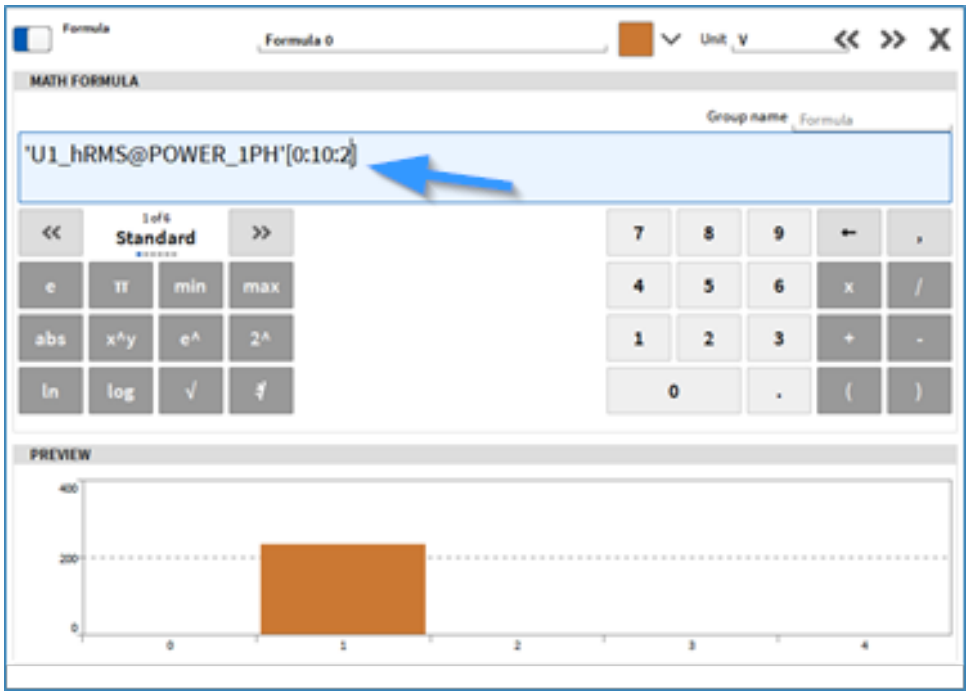


Fig. 7.79: 抽出する要素間のステップサイズを指定して、複数の隣接要素を抽出できます。

定数による配列の作成

最後に、定数要素を持つ配列チャネルを作成できます (図 Fig. 7.80 を参照)。更新レートは、時間領域チャネルを追加し、それにゼロを掛けることで定義できます。この場合、配列は時間領域チャネルと同じ更新レートになります。

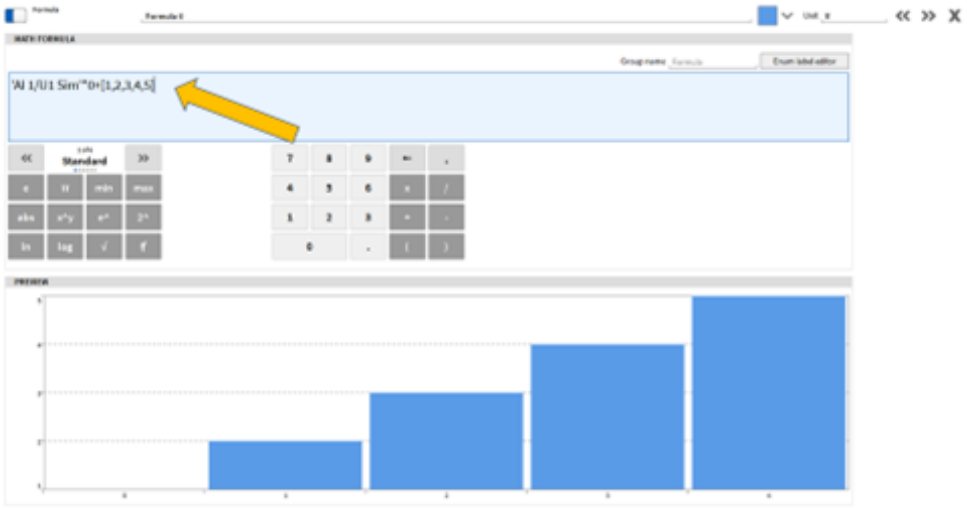


Fig. 7.80: 定数要素を持つ配列の作成

Statistics チャネル

Statistic チャネルを作成するには、Data Channels メニューの左下隅にある [+] ボタンをクリックして（図ソフトウェアチャネルの操作 を参照）、Statistics を選択します。その前に、入力チャネルを選択する必要があります。複数の入力チャネルを選択して、同一の設定を持つ複数の Statistics チャネルを作成できます。

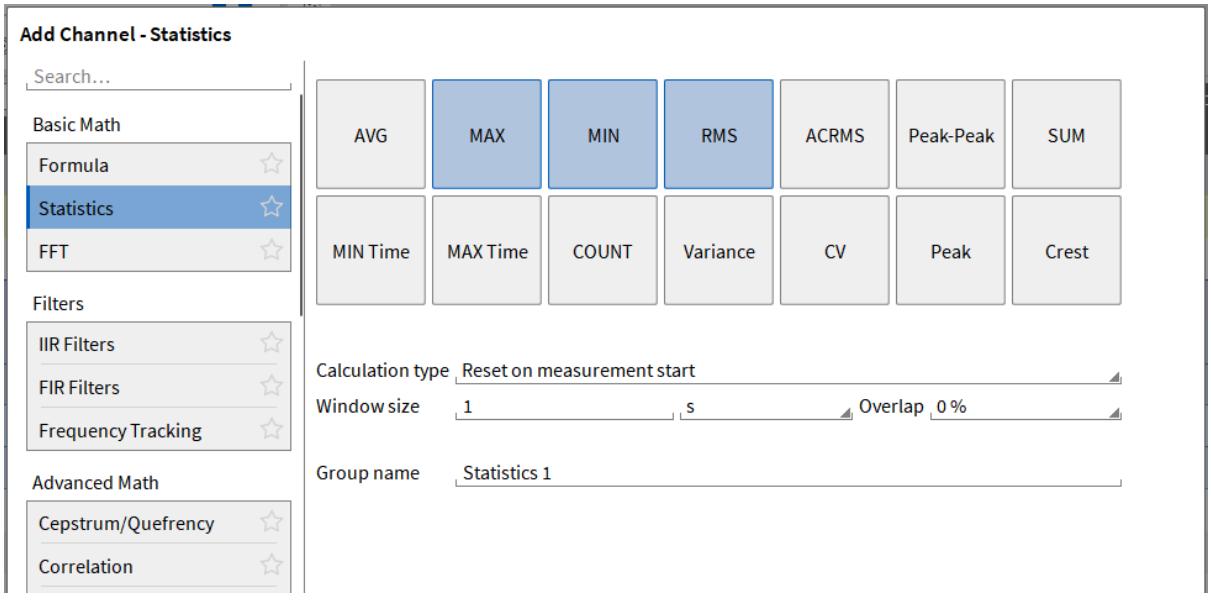


Fig. 7.81: Statistics チャネルを作成するためのポップアップウィンドウ

Add Channel のポップアップウィンドウで、算出する統計パラメータを選択できます。OXYGEN では、パラメータごとに個々の出力チャネルが作成されます。なお、一般的な設定には次のものがあります。

- Calculation Type –複数のタイプを利用できます。詳細は以下を参照してください。
- Windows size –計算ウィンドウのサイズを定義します。

- Overlap –ウィンドウオーバーラップを定義します。Fig. 7.84 を参照。
- Group name –Data Channels メニューでチャネルをまとめるためのグループ名を定義します。

定義されたチャネルパラメータは、後から Channel Setup で変更できます（Fig. 7.85 を参照）。

利用可能な統計パラメータ

i = 1⋯N

N = 入力チャネルのサンプルレート × ウィンドウサイズ

- AVG: 選択したウィンドウサイズに対して、次の式に基づき線形平均値を計算します。

$$\text{AVG} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\text{Signal level}_i$$

- MAX: 個々の時間ウィンドウ内で出現する最大信号レベルを計算します。

$$\text{MAX} = \text{MAX}\left\{\text{Signal level}_i\right\}$$

- MIN: 個々の時間ウィンドウ内で出現する最小信号レベルを計算します。

$$\text{MIN} = \text{MIN}\left\{\text{Signal level}_i\right\}$$

- RMS: 選択したウィンドウサイズに対して、次の式に基づき二乗平均平方根（RMS）を計算します。

$$\text{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(\text{Signal level}_i)^2} = \sqrt{\text{AVG}^2 + \text{ACRM}S^2}$$

- ACRMS: DC 成分を除去した二乗平均平方根値を計算します。この値は、次の式で計算される標準偏差と同一です。

$$\text{ACRMS} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(\text{Signal level}_i - \text{AVG})^2}$$

- Peak-Peak: 選択したウィンドウサイズに対して、次の式に基づきピーク - ピーク値を計算します。

$$\text{Peak - Peak} = 2 * \text{RMS} * \sqrt{2}$$

- SUM: ウィンドウサイズ内の信号レベルの総和を、次の式に基づき計算します。

$$\text{SUM} = \sum_{i=1}^{N}\text{Signal level}_i$$

- MIN Time: 信号が最小値に到達した時刻を求めます。
- MAX Time: 信号が最大値に到達した時刻を求めます。

- COUNT: 計算ウィンドウ内に含まれるサンプル数をカウントします。
- Variance: 次の式に基づき、ACRMS 値の二乗として分散を計算します。

$$\text{Variance} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(\text{Signal level}_i - AVG)^2$$

- CV: 次の式に基づき、変動係数（Coefficient of Variation）を計算します。

$$\text{CV} = \frac{ACRMS}{AVG}$$

- Peak: 次の式に基づき、ピーク値を計算します。

$$\text{Peak} = \text{MAX} - \text{AVG}$$

- Crest: 次の式に基づき、クレストファクタを計算します。

$$\text{Crest factor} = \frac{MAX}{RMS}$$

Note: 注意：RMS 値と ACRMS 値の違い：DC 成分を含まない信号の RMS 値と ACRMS 値は同じです。振幅が 1 で DC オフセットのない正弦波を想定してみましょう。

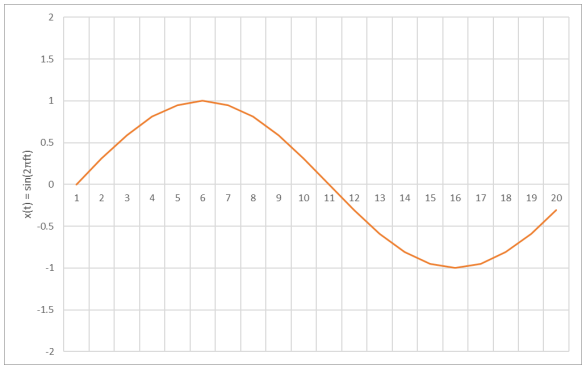


Fig. 7.82: 振幅 1、DC 成分なしの正弦波

この場合、RMS 値は約 0.707、ACRMS 値も約 0.707 なります。

信号に DC 成分が含まれている場合、RMS 値は DC 成分を含めて計算されますが、ACRMS 値は DC 成分を除去して計算されます。

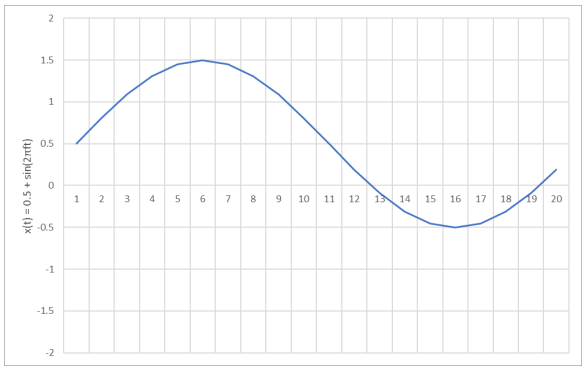


Fig. 7.83: 振幅 1、DC 成分 0.5 の正弦波

この信号の場合、RMS 値は約 0.866 となります。これは DC 成分を含めて計算されるためです。一方、ACRMS 値は約 0.707 となり、こちらは DC 成分を含めずに計算されるためです。

利用できる計算タイプ

- Reset on measurement start

  このモードでは、各測定の開始時に統計値がリセットされます。計算では、定義したウィンドウサイズとオプションのオーバーラップが使用されます。

- Continuous

  測定の開始時にリセットせず、連続的に統計値を計算します。Reset on measurement start のように、このモードでもウィンドウサイズとオーバーラップ（オプション）が必要です。

- Overall

  このモードでは、記録全体にわたり取得した全データポイントを基に、単一の統計値を生成します。レコーダ計測器に、この値が水平線として表示されます。追加のパラメータは不要です。

- Triggered

  トリガーイベントが発生した場合にのみ、計算が開始されます。このモードでは、高度に制御されたイベントベースの評価が可能です。トリガーチャネル、トリガーレベル、立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジにトリガーが反応するかどうか、Rearm レベル、停止モードを定義できます。停止モードでは、以下のいずれかを選択できます。Stop Trigger –別のトリガーイベントによって計算が停止します。Duration –時間間隔で計算の長さを定義します。Retrigger –開始トリガーの設定を停止条件としても使用します。

- Running

  統計値が入力チャネルと同じレートで更新されます。新しいサンプルが入ってくるたびに、定義したウィンドウサイズで計算が見直され、その時間ウィンドウの統計値を計算します。時間ウィンドウには通常多くのサンプルが含まれるため、このモードでは常に更新される移動統計値が示されます。

ウィンドウオーバーラッピング

次の図は、統計計算の機構と計算ウィンドウが移動する仕組みを示しています。

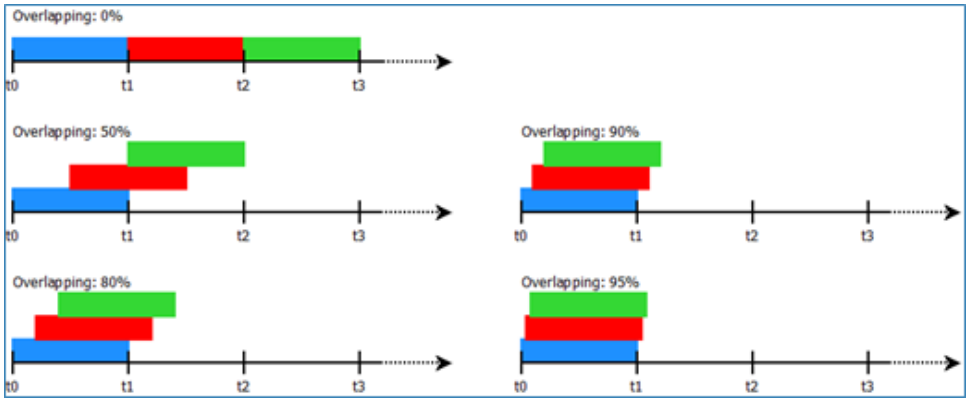


Fig. 7.84: 統計計算のためのオーバーラッピング機構

チャネルの設定の概要

Fig. 7.85 と Table 7.15 には、RMS 統計の例を用いて統計チャネルのチャネル設定に関する概要を示します。

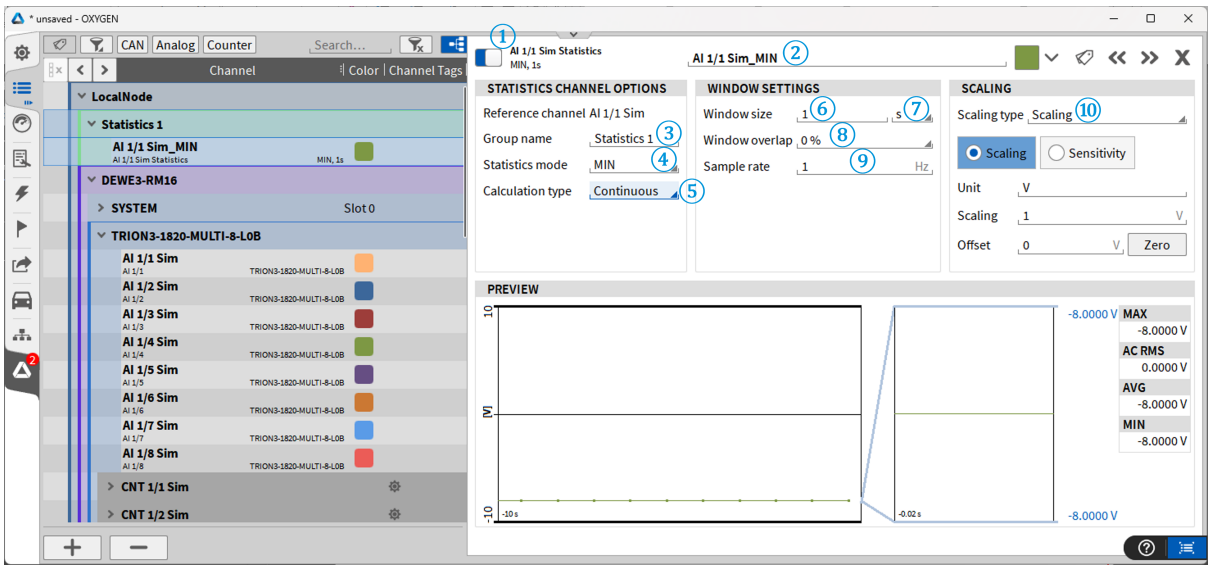


Fig. 7.85: Statistics チャネルの設定の概要

Table 7.15: Statistics チャネルの設定–概要

番号	機能	説明
1	Active ボタン	チャネルをアクティブまたは非アクティブに設定できます。アクティブなチャネルは計測器で表示でき、数式チャネルで使用でき、記録もできます。非アクティブなチャネルはできません。
2	チャネル名	個別のチャネル名です。個別に変更できます。
3	Group Name	統計グループ名を変更します。
4	Statistics Mode 設定	計算する統計値を選択します。
5	Calculation type	計算を継続的に実行するか、計測開始時に計算をリセットするか、または記録期間の全体値（単一値）を計算するかを選択できます。
6	Window size	希望するウィンドウサイズを入力します（サンプルレート ⑥ に影響します）。
7	Window size unit	ウィンドウサイズの単位を選択できます。秒（s）、分（m）、時間（h）、日（d）から選択できます（サンプルレート ⑥ に影響します）。
8	Window overlap	ウィンドウオーバーラップを 0〜99 % の間で選択できます。
9	Sample rate	ウィンドウサイズから計算されるサンプルレート（Hz）です（Sample Rate を変更することで Window Size も変更できます）。

continues on next page

Table 7.15 – continued from previous page

番号	機能	説明
10	Scaling メニュー	スケーリングファクターを入力するか、感度を変更するか（および/またはオフセットを入力するか）、または 2-point スケーリングによって、チャネルのスケーリングを変更します。

Statistics で Array チャネルを使用する

時間ベースの同期チャネルおよび非同期チャネルに加えて、Array チャネルも Statistics 計算に割り当てることができます。計算は、時間領域のチャネルの場合と同様に作成できます。作成される Statistics チャネルは、元のチャネルと同じ次元の別の配列になります。更新レートは Statistics ウィンドウサイズと等しくなります。つまり、統計解析はビン単位で実行されます。

計算は、時間領域のチャネルの場合と同様に作成できます (図*Array Statistics* と配列チャネル用に算出した *Statistics* との違い を参照)。



Fig. 7.86: 結果の Statistics チャネル

FFT チャネル

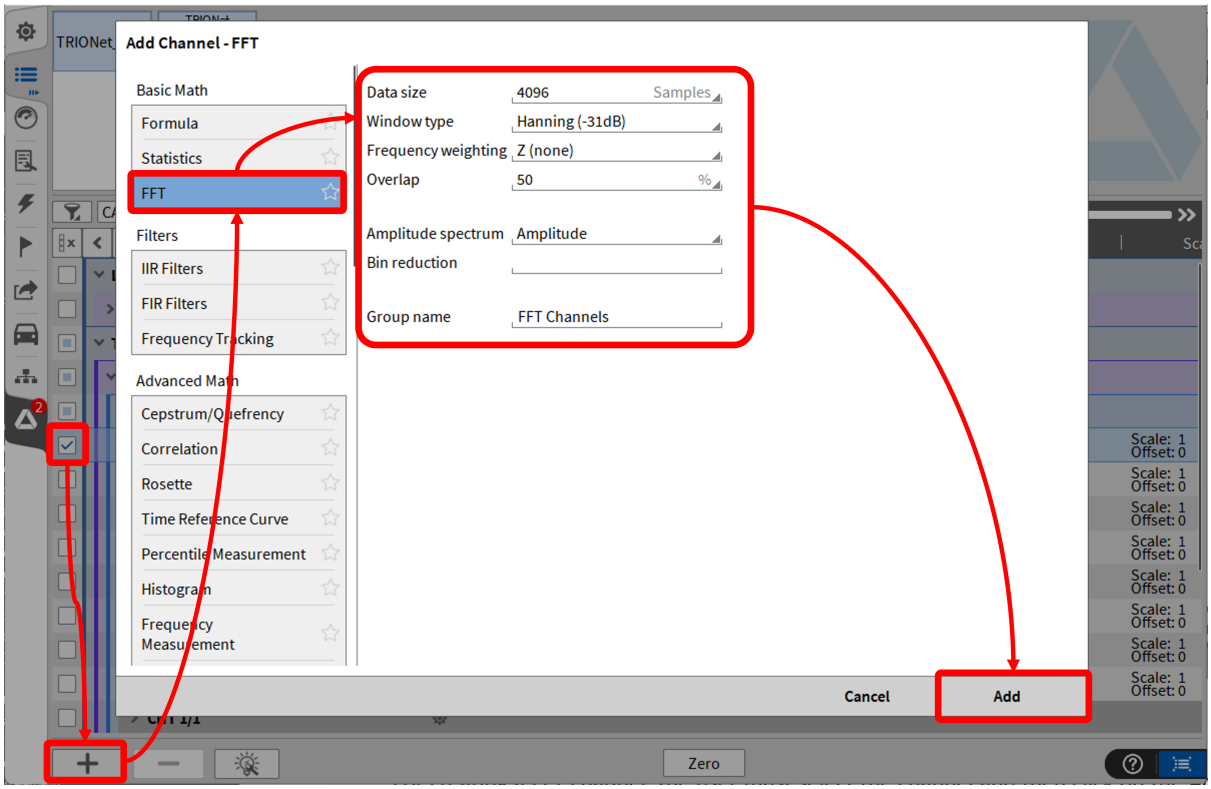


Fig. 7.87: FFT チャネルを作成するためのポップアップウィンドウ

FFT チャネルを作成するには、チャネルを選択し、左下隅にある Add ボタン (図 Fig. 7.51 で赤く表示) をクリックし、表示されるウィンドウで FFT を選択します (図 Fig. 7.93 を参照)。複数の入力チャネルを同時に選択して、同じ設定の FFT チャネルを一度に作成できます。

Note: 注意：FFT の計算は、アナログ入力チャネルやカウンタチャネルなどの同期チャネルにのみ適用できますが、非同期チャネル、CAN チャネル、EPAD チャネル、または Power Group チャネルには適用できません。

Note: 注意：この計算モジュールを使用した FFT 計算と Spectrum Analyzer を使用した FFT 計算の違いは、計算モジュールを使用した計算は決定論的であり、Spectrum Analyzer を使用した計算は確率的であるという点です。決定的な計算は、各 FFT スペクトルが計算される正確な時点が含まれているため、常に再現できます。確率的計算の場合はそうではありません。

さらに、計算モジュールを使用した FFT 計算によって独自の FFT チャネルが生成されるため、PLAY モードの Export メニューからデータをサードパーティ形式でエクスポートできます (詳細については、エクスポート設定 を参照)。Spectrum Analyzer を使用した計算の場合はそうではありません。

各 FFT 計算ごとに最大 5 つのチャネルを作成できます。

1. **複合スペクトル**複合スペクトル Y_k（Channel_Name_Cpx と呼ばれる）。このチャネルは OXYGEN Instrument では可視化できませんが、エクスポートしてサードパーティソフト

ウェアで後処理を行う場合にのみ有用です。

2. **振幅スペクトル** A_k（Channel_Name_Amp と呼ばれる）は、次の式に従って計算されます。

$$A_k = \frac{1}{N}\sqrt{\text{Re}\{Y_k\}^2 + \text{Im}\{Y_k\}^2}\,; \quad k = 0 \quad \text{[Signal unit]}$$

$$A_k = \frac{2}{N}\sqrt{\text{Re}\{Y_k\}^2 + \text{Im}\{Y_k\}^2}\,; \quad k = 1 \ldots N \quad \text{[Signal unit]}$$

   - このチャネルは、実際のスペクトルをプロットしたい場合、OXYGEN で Spectrum Analyzer(*Spectrum analyzer* を参照) を使用して可視化できます。また、時間依存のスペクトル傾向を表示したい場合は、Spectrogram 計測器 (*Spectrogram* を参照) に割り当てることもできます。

3. **位相スペクトル** ϕk （Channel_Name_Phi と呼ばれる）は、次の式に従って計算されます。

$$\varphi_k = \arctan\frac{Im\{Y_K\}}{Re\{Y_K\}}; \quad k = 0 \ldots N \quad \text{[Signal unit]}$$

   - このチャネルは、実際のスペクトルをプロットしたい場合、OXYGEN で Spectrum Analyzer (*Spectrum analyzer* を参照) を使用して可視化できます。また、時間依存のスペクトル傾向を表示したい場合は、Spectrogram 計測器 (*Spectrogram* を参照) に割り当てることもできます。
   - このチャネルは自動的に計算されるのではなく、FFT チャネル作成後に、複合スペクトルチャネル Channel_Name_Cpx の Channel Setup で手動選択する必要があります (図 Fig. 7.89 の ⑭ を参照)。

4. 振幅スペクトルの **全体ピーク** を含むチャネル
   - このチャネルはデフォルトで無効化されており、取得時間中の各ビンの振幅値の最大値を保持します。
5. 振幅スペクトルの **全体平均値** を含むチャネル
   - このチャネルはデフォルトで無効化されており、取得時間中の各ビンの振幅値の平均を保持します。
6. 振幅スペクトル全体の指数平均値を含むチャネル
   - デフォルトではこのチャネルが無効のため、取得時間全体にわたるビンごとの振幅値の指数平均値を示します。この方法の詳細は、表 Table 7.16 を参照してください。

FFT セクションを選択した後、以下の FFT 特性を定義できます。

- データサイズ：ここで、同時に周波数領域へ変換するサンプル数を選択できます。データサイズは 42 から 16777216 (2:sup:*24*) サンプルの間で変動します。計算の詳細については、時間領域チャネルの *FFT* プロパティ を参照してください。
- ウィンドウタイプ：ここで適切なウィンドウ関数を選択できます。以下のウィンドウが利用できます：Hanning、Hamming、Rectangular、Blackman、Blackman-Harris、Flat Top、または Bartlett。計算の詳細については、ウィンドウタイプ を参照してください。
- 周波数重み付け：周波数重み付けが不要な場合、Z (none) がデフォルトとして設定されます。さらに、A、B、C、および D の重み付けも利用できます。

- オーバーラップ：ここで 0 から 99.97559 % の範囲でオーバーラップファクターを選択できます。計算の詳細については、ピリオドグラムの計算 – *FFT* ウィンドウの平均算出を参照して下さい。
- 振幅スペクトル：振幅チャネルに含める振幅スペクトルの種類を選択します。以下の振幅スペクトルが利用できます：Amplitude、Amplitude_RMS、Amplitude²、PSD、PSD TISA、PSD MSA、PSD SSA、Decibel (Ref:1)、Decibel_RMS (Ref:1)、Decibel_Max_Peak (Ref: Max)、Decibel V-RMS、Decibel U-RMS、Sound Pressure Level または Sound Pressure Level (Water)。計算の詳細については、*Spectrum* セクション を参照してください。
  - None を選択すると、振幅スペクトルチャネル Channel_Name_Amp は作成されず、複素スペクトルチャネルのみが作成されます。
- グループ名：チャネルリスト内でチャネルを追加するグループを定義します。
- ビン削減：すべての FFT h チャネルの計算された FFT 配列を、ライン解像度に関連する特定のスペクトルライン数に減らせます。
- Add ボタンを押すと、選択した入力チャネルの FFT が計算され、出力チャネルがチャネルリスト内の FFT チャネルトポロジに表示されます (図 Fig. 7.88 を参照)。

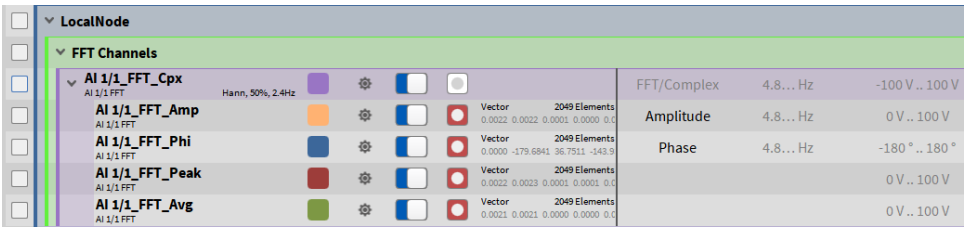


Fig. 7.88: チャネルリスト内の FFT チャネル

複素スペクトルチャネルのチャネル設定

FFT チャネルを作成した後、複素スペクトルチャネル Channel_Name_Cpx のチャネル設定内で、以下のオプションを後から追加できます。

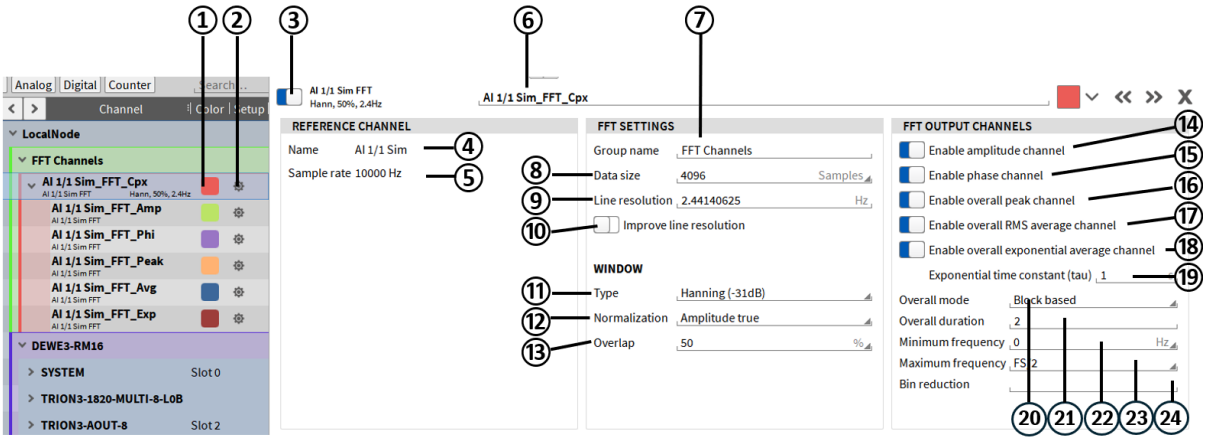


Fig. 7.89: 複素 FFT チャネル設定 - 概要

Table 7.16: 複素 FFT チャネル設定–概要

No.	機能	説明
1	チャネルカラー	チャネルのカラースキームをここで変更できます。
2	チャネル設定	チャネル設定ウィンドウを開きます
3	アクティブトグル	チャネルをアクティブまたは非アクティブに設定します。アクティブなチャネルは計測器で表示でき、マスチャネルで使用でき、記録することができます。非アクティブなチャネルはこれらができません。
4	入力チャネルの名前	FFT 計算の入力チャネル名です。
5	入力チャネルのサンプリングレート	ここには入力チャネルのサンプリングレートが表示されます。
6	チャネル名	個別のチャネル名です。個別に変更できます。
7	グループ名	FFT チャネルはグループ化できます。デフォルトでは、すべての FFT チャネルが FFT チャネルグループに配置されます。これはいつでも変更できます。
8	データサイズ	ここで周波数領域に変換するサンプル数を選択します。データサイズは 42 から 16777216（2:sup:*24*）サンプルの範囲で設定できます。これにより、自動的に一定のライン分解能が得られます。詳細な計算については、時間領域チャネルの *FFT* プロパティ を参照してください。
9	ライン分解能の選択	サンプル数を選択する代わりに、ライン分解能（Hz）を入力することができ、その場合はデータサイズが計算されます。詳細な計算については、時間領域チャネルの *FFT* プロパティ を参照してください。
10	Improve Line Resolution の選択	ここで Zero-Padding を有効にします。計算の詳細については、「追加情報：ライン分解能の改善（ゼロ埋めの有効化）」を参照してください。
11	ウィンドウタイプの選択	ここで適切なウィンドウ関数を選択できます。以下のウィンドウが利用できます。Hanning、Hamming、Rectangular、Blackman、Blackman-Harris、Flat Top、または Bartlett。計算の詳細については、「ウィンドウタイプ」を参照してください。
12	正規化タイプの選択	Amplitude True、Power True、または No normalization のいずれかを選択します。計算の詳細については、「*FFT* スペクトルの正規化」を参照してください。
13	オーバーラップの選択	ここで 0 から 99.97559 % の範囲でオーバーラップファクターを選択できます。計算の詳細については、「マーカー」を参照してください。

continues on next page

Table 7.16 – continued from previous page

No.	機能	説明
14	Enable Amplitude channel の選択	ここで振幅チャネルの計算を有効または無効にします。デフォルトでは有効です。
15	Enable Phase channel の選択	ここで位相チャネルの計算を有効または無効にします。デフォルトでは無効です。
16	Enable Peak channel の選択	合計ピークチャネルの計算を有効または無効にします（図:numref`complex_fft` を参照）。デフォルトでは無効です。
17	Enable overall average の選択	全体の平均チャネルの計算を有効または無効にします（図:numref`complex_fft` を参照）。デフォルトでは無効です。
18	Enable overall exponential average の選択	全体指数平均値チャネルの計算を有効または無効にします。以下の数式を用います。y*n= α*x(n)+(1-α)*y*(n-1) and α=1-e^(ΔT/τ)
19	Exponential time constant	⍰ は指数の時定数であり、秒単位で設定できます。⍰ が小さいほど、最新のスペクトルが実測の平均値に及ぼす影響が大きくなります。⍰ が大きいほど、過去のスペクトルが実測の平均値に及ぼす影響が大きくなります。
20	Overall Mode	3 つのモードに設定でき、すべての全体チャネルに影響します。- Overall（デフォルト）：測定開始から測定終了までの平均算出 - Block based：一定数のスペクトル中に含まれる複数のスペクトルの平均算出 - Time based：一定の時間間隔内に含まれる複数のスペクトルの平均算出
21	Overall duration	Overall Mode に、Block based または Time based を選択した場合にのみ表示されます。Overall Mode の選択肢に応じて、FFT 計算のブロックサイズまたは時間間隔を、ここで設定できます。
22	Minimum frequency	基準チャネルのサンプルレートの 0 から半分までの範囲で、FFT 計算の最小周波数を選択します。
23	Maximum frequency	最小周波数から基準チャネルのサンプルレートの半分までの範囲で、FFT 計算の最大周波数を選択します。
24	Bin reduction	FFT ビンを、ライン解像度に応じて、例えば 1 次、2 次、5 次などの定義されたスペクトルラインに削減します。

振幅スペクトルチャネルのチャネル設定

FFT チャネルを作成した後、振幅スペクトルチャネル Channel_Name_Amp のチャネル設定内で次のオプションを追加できます。

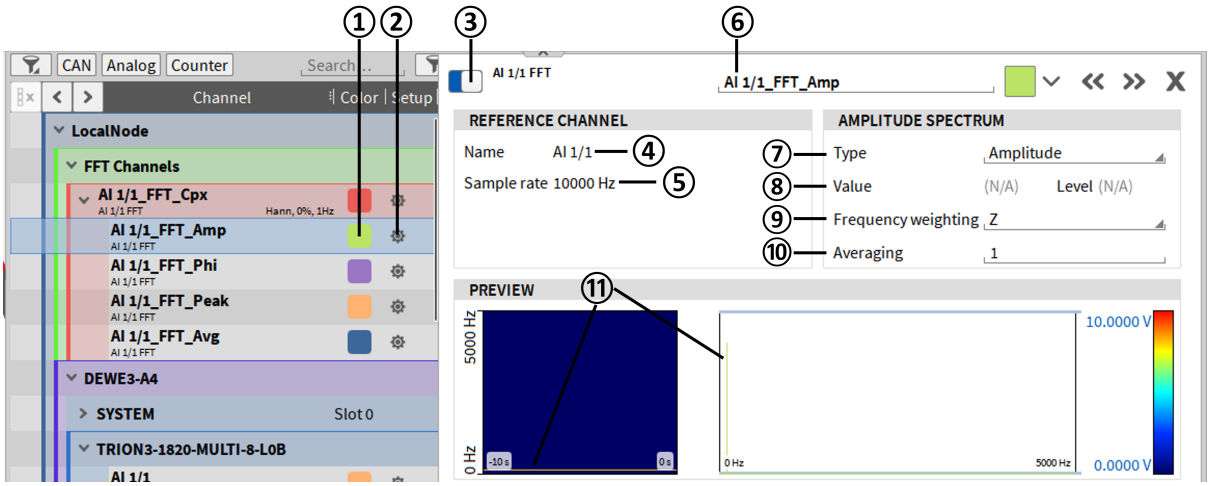


Fig. 7.90: 振幅 FFT チャネルの設定 - 概要

Table 7.17: 振幅 FFT チャネルの設定 - 概要

番号	機能	説明
1	カラー	チャネルのカラースキームはここで変更できます。
2	チャネル設定	チャネル設定のウィンドウを開きます。
3	Active ボタン	チャネルをアクティブまたは非アクティブに設定できます。アクティブなチャネルは計測器で表示でき、数式チャネルで使用でき、記録もできます。非アクティブなチャネルはできません。
4	名前（入力チャネル）	FFT 計算の入力チャネルの名前です。
5	サンプルレート（入力チャネル）	入力チャネルのサンプルレートがここに表示されます。
6	チャネル名	個別のチャネル名です。個別に変更できます。
7	スペクトルタイプの選択	ここで振幅スペクトルのタイプを変更します。計算の詳細および選択するスペクトルについては、*Spectrum セクション* を参照してください。
8	値の選択	Decibel または Decibel RMS スペクトルタイプを選択した場合、ここで基準値を入力できます。
9	周波数重み付け	振幅スペクトルに周波数重み付けを適用するか選択します。A、B、C、D、または Z（なし）を利用できます。
10	平均化の選択	1 から 16 のスペクトルを平均化します。
11	プレビューウィンドウ	時間領域（左）と周波数領域（右）での計算のプレビューです。

位相スペクトルチャネルのチャネル設定

FFT チャネルを作成した後、位相スペクトルチャネル Channel_Name_Phi のチャネル設定内で、以下のオプションを後から追加できます。

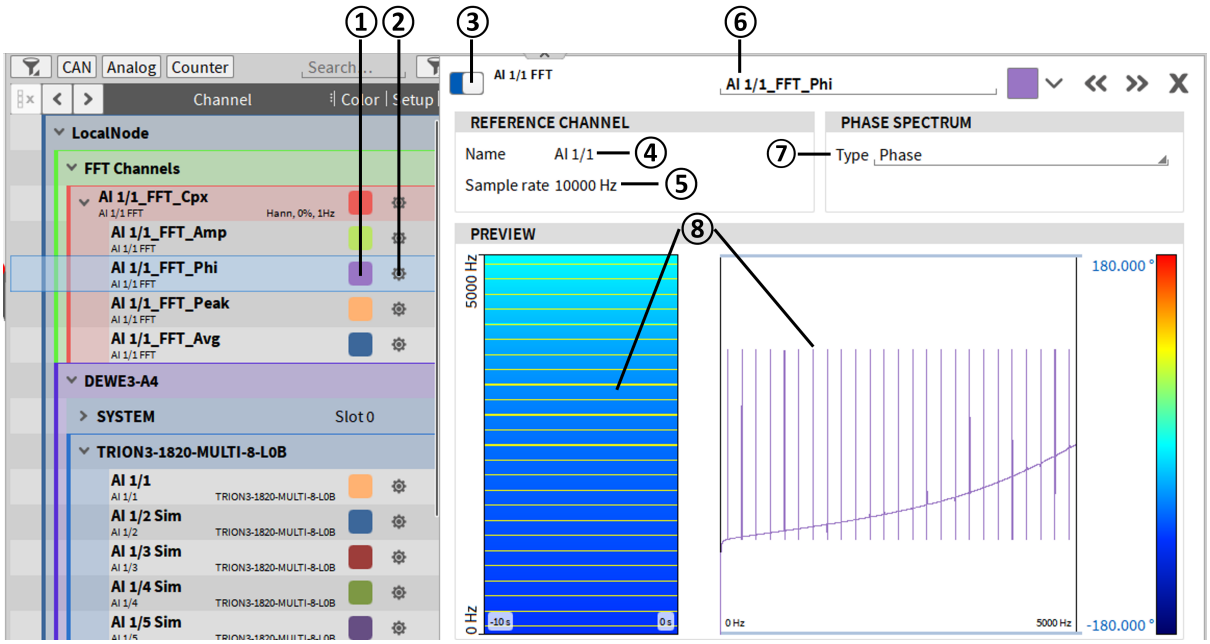


Fig. 7.91: 位相 FFT チャネルの設定 - 概要

Table 7.18: 位相 FFT チャネルの設定 - 概要

番号	機能	説明
1	カラー	ここでチャネルのカラースキームを変更できます。
2	チャネル設定	チャネル設定のウィンドウを開きます。
3	Active ボタン	チャネルをアクティブまたは非アクティブに設定できます。アクティブなチャネルは計測器で表示でき、数式チャネルで使用でき、記録もできます。非アクティブなチャネルはできません。
4	名前（入力チャネル）	FFT 計算の入力チャネルの名前です。
5	サンプルレート（入力チャネル）	入力チャネルのサンプルレートがここに表示されます。
6	チャネル名	個別のチャネル名です。個別に変更できます。
7	スペクトルタイプの選択	ここで位相スペクトルのタイプを変更します。利用可能なタイプは、Phase、Phase unwrapped、Phase (radiant)、および Phase unwrapped (radiant) です。計算の詳細および選択するスペクトルについては、*Spectrum セクション* を参照してください。
8	プレビューウィンドウ	時間領域（左）と周波数領域（右）での計算のプレビューです。

全体チャネルのチャネル設定

全体チャネル（全体ピーク、全体 RMS、全体指数平均チャネル）では、FFT チャネルの作成後にチャネル設定内でいかなる設定も変更できません。チャネル名の変更、およびチャネルの有効化または無効化のみが可能です。

全体チャネルはすべて、FFT の振幅チャネルに基づいています。振幅チャネルを無効にすると、すべての全体チャネルも自動的に無効になります。

次の図は、3 つの振幅チャネルタイプすべて、つまり振幅チャネル、合計ピーク値、振幅の合計 RMS 平均値および指数平均を示しています。

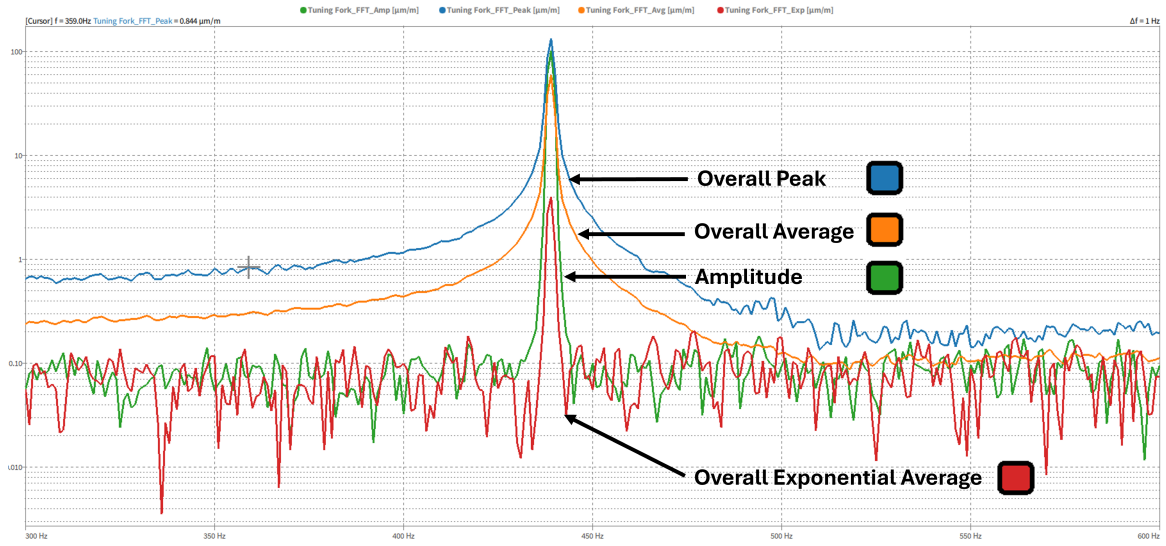


Fig. 7.92: スペクトルビューにおける振幅、全体ピーク、全体 RMS 平均、全体指数平均の例

7.4.3 フィルタ

IIR フィルタチャネル

IIR フィルタ処理したチャネルを作成するには、Data Channels メニューの左下隅にある [+] ボタンをクリックして（「ソフトウェアチャネルの操作」セクションを参照）、IIR Filters を選択します。オプションで、フィルタ作成時に、フィルタタイプ、フィルタ周波数、次数を含むフィルタ特性、およびフィルタグループ名を定義できます。Add をクリックした後でも、これらのパラメータを変更できます。選択したすべての入力チャネルでフィルタチャネルが作成されます。

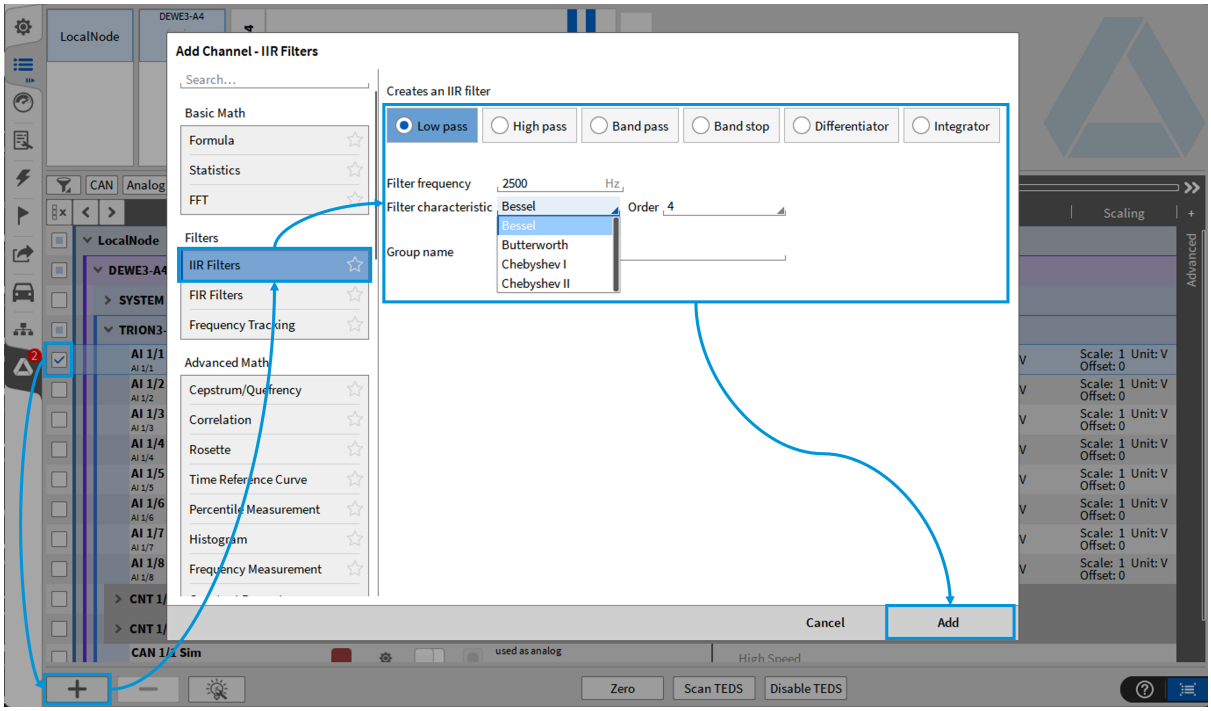


Fig. 7.93: IIR フィルタチャネル（ローパスまたはハイパス）を作成するためのポップアップウィンドウ

以下の IIR フィルタのパラメータを利用できます。

- フィルタタイプ：ローパス、ハイパス、バンドパス、バンドストップ、微分器、積分器

ローパスまたはハイパスフィルタが選択されている場合 (図 Fig. 7.93 を参照)、以下を選択できます。

- フィルタ周波数：0 Hz ～< ナイキスト周波数（0.99 × サンプルレート）/ 2
- フィルタ特性：Bessel、Butterworth、Chebyshev I または Chebyshev II（Chebyshev フィルタでは、Ripple（Stopband）を 0～80 dB の範囲で定義できます）
- フィルタ順序：2、4、6、8、10
- グループ名：チャネルリスト内でフィルタを追加するグループを定義します。

バンドパスまたはバンドストップフィルタが選択されている場合 (図 Fig. 7.93 を参照)、以下を選択できます。

- 低周波数：0 Hz から < 上限周波数 Hz まで
- 高周波数：（下限周波数 + 1）Hz ～< ナイキスト周波数（0.99 × サンプルレート）/ 2
- フィルタ特性：フィルタ特性：Bessel、Butterworth、Chebyshev I および Chebyshev II（Chebyshev フィルタでは、Ripple（Stopband）を 0～80 dB の範囲で定義できます）
- フィルタ順序：2、4、6、8、10
- グループ名：チャネルリストでフィルタを追加するグループを定義します。

微分器が選択されている場合は、

- 操作：単一次微分または二次微分

高周波数をフィルタする場合は、

- フィルタ周波数：0 Hz ～< ナイキスト周波数（0.99 × サンプルレート）/ 2
- フィルタ特性：Bessel、Butterworth、Chebyshev I および Chebyshev II（Chebyshev フィルタでは、Ripple（Stopband）を 0～80 dB の範囲で定義できます）
- フィルタ順序：2、4、6、8、10
- グループ名：チャネルリストでフィルタを追加するグループを定義します。

積分器が選択されている場合、以下を選択できます。

- 操作: 一重積分または二重積分

低周波数をフィルタリングする場合は、

- フィルタ周波数：0 Hz ～< ナイキスト周波数（0.99 × サンプルレート）/ 2
- フィルタ特性：フィルタ特性：Bessel、Butterworth、Chebyshev I および Chebyshev II（Chebyshev フィルタでは、Ripple（Stopband）を 0～80 dB の範囲で定義できます）
- フィルタ順序：2、4、6、8、10
- グループ名：フィルタを追加するチャネルリスト内のグループを定義します。

Note: 注意：フィルタは、アナログ入力チャネルやカウンタチャネルなどの同期チャネルにのみ適用できますが、CAN チャネル、EPAD チャネル、または Power Group チャネルなどの非同期チャネルには適用できません。

- ボタンを押すと、チャネルが Data Channels メニューに表示されます。定義されたチャネルパラメータは、後から Channel Setup で変更できます (図 Fig. 7.94 を参照してください)。

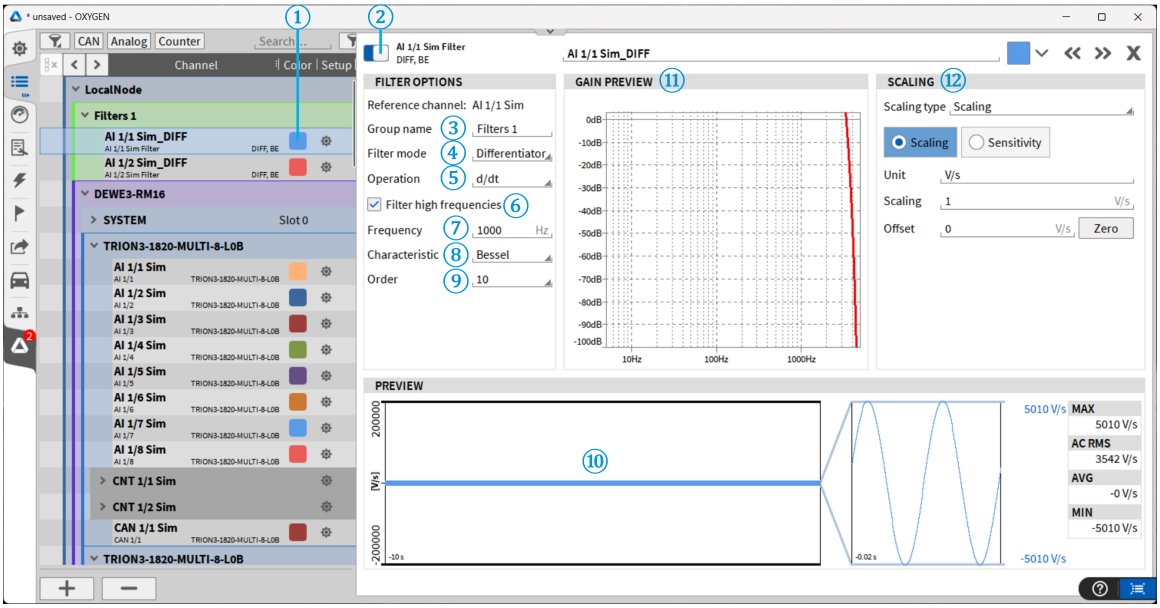


Fig. 7.94: フィルタチャネルの設定 - 概要

Table 7.19: フィルタチャネルの設定 - 概要

1	カラー	チャネルのカラースキームはここで変更できます。
2	Active ボタン	チャネルをアクティブまたは非アクティブに設定できます。アクティブなチャネルは計測器で表示でき、数式チャネルで使用でき、記録もできます。非アクティブなチャネルはできません。
3	Group Name	IIR フィルタグループの名前です。
4	Filter Mode	次のフィルタタイプを選択してください：Low-pass、High pass、Differentiator、Integrator
5	Operation 設定	操作タイプ（一重積分または二重積分/微分）を選択します（Differentiator および Integrator にのみ適用されます）
6	Filter high frequencies	• Integrator：低周波数および DC 成分をフィルタリングするかどうかを選択します。 • Differentiator：高周波数をフィルタリングするかどうかを選択します。 • Lowpass/Highpass：該当しません。
7	Frequency	カットオフ周波数を、0 より大きくナイキスト周波数までの範囲で指定します。(0.99 * sample rate) / 2
8	Characteristic	Bessel、Butterworth、Chebyshev I、Chebyshev II のフィルタから選択します。
9	Order	2 次、4 次、6 次、8 次、または 10 次のフィルタ次数を選択します。Chebyshev を選択した場合、DB でリップル（パスバンド）のパラメータが選択されます。
10	プレビューウィンドウ	計算のリアルタイムプレビューです。
11	ゲインウィンドウ	ゲインのプレビュー表示（dB）です。サンプルレートに基づき、ナイキスト周波数未満の範囲が表示されます。
12	スケーリングメニュー	スケーリングファクターを入力するか、感度を変更するか（および/またはオフセットを入力するか)、または 2-point スケーリングによって、チャネルのスケーリングを変更します。

FIR フィルタチャネル

FIR フィルタ処理したチャネルを作成するには、Data Channels メニューの左下隅にある [+] ボタンをクリックして（「ソフトウェアチャネルの操作」を参照）、FIR Filters を選択します。複数のチャネルを同時に選択して、同じ設定のフィルタチャネルを複数作成できます。

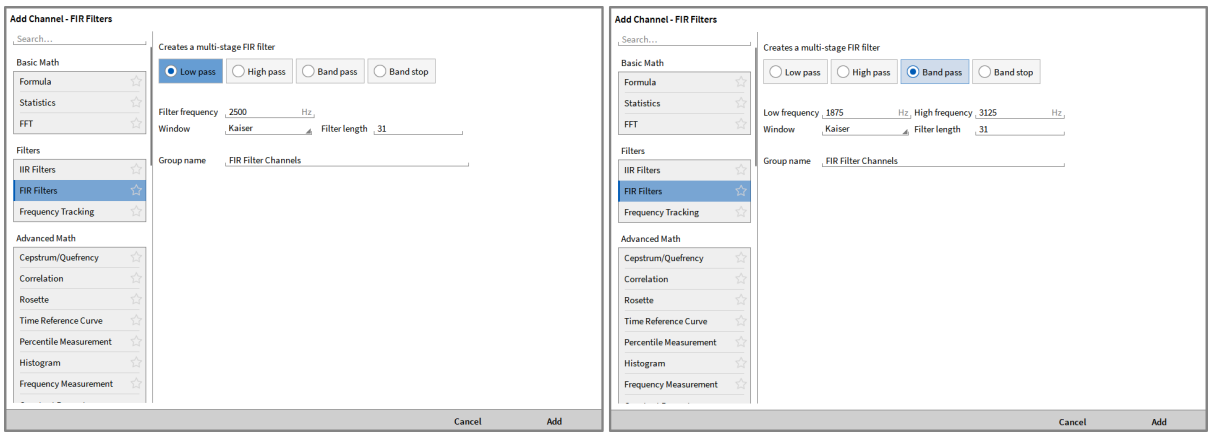


Fig. 7.95: FIR（ローパスおよびバンドパス）フィルタチャネルを作成するポップアップウィンドウ

FIR Filter を押すと、以下のフィルタ特性を選択できます。

- フィルタタイプ：ローパス、ハイパス、バンドパス、バンドストップ

ローパスフィルタまたはハイパスフィルタを選択した場合、以下も設定できます。

- フィルタ周波数：0 Hz から $\left(\frac{\text{Sample rate}}{2} - \frac{\text{Sample rate}}{200}\right)$ Hz まで、デフォルトは (0.25 * Sample rate) です。
- ウィンドウモード：Kaiser、Rectangular、Hann、Hamming、Blackman、Blackmann/Harris、Flat Top、Bartlett、Cosine
- フィルタ長：8 から 32768 まで
- ループ名：フィルタを追加するチャネルリスト内でグループ名を定義します。

バンドパスまたはバンドストップが選択されている場合：

- 下限周波数：0 Hz から < 上限周波数 Hz まで
- 上限周波数：(下限周波数 + 1) Hz から (Lower Frequency + 1) Hz bis $\left(\frac{\text{Sample rate}}{2} - \frac{\text{Sample rate}}{200}\right)$ Hz まで
- ウィンドウモード：Kaiser、Rectangular、Hann、Hamming、Blackman、Blackmann/Harris、Flat Top、Bartlett、Cosine
- フィルタ長：8 から 32768 まで（デフォルト = 31）
- グループ名：フィルタを追加するチャネルリスト内でグループ名を定義します。

Note: 注意：フィルタは、アナログ入力チャネルやカウンタチャネルなどの同期チャネルにのみ適用できますが、CAN チャネル、EPAD チャネル、または Power Group チャネルなどの非同期チャネルには適用できません。

Add をクリックすると、チャネルリストにフィルタチャネルが作成されます。定義されたチャネルパラメータはすべて、後からチャネル設定内で変更できます。通常、FIR のチャネル設定は以下の 4 つのセクションに分けられます。

- FIR Filter Options –FIR 構成を定義・調整します
- FIR Stages –フィルタ動作を指定します。[+] を使用してさらに段数を追加できます
- Input Channels –フィルタをかけるチャネルを選択します
- Preview –フィルタ動作を表示します

詳細については、Fig. 7.96 および Table 7.20 を参照してください。

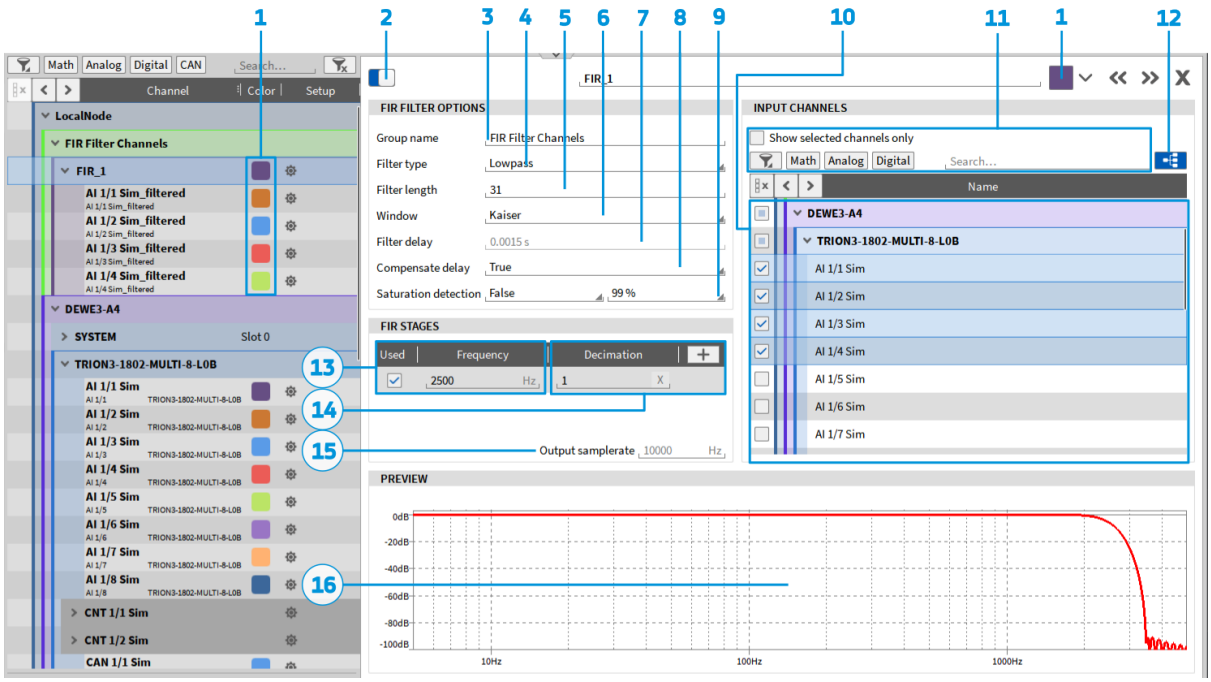


Fig. 7.96: FIR 設定

Table 7.20: FIR 設定

番号	機能	説明
1	カラー	チャネルのカラースキームはここで変更できます。
2	Active	チャネルを有効または無効にします。無効にしたチャネルは表示も記録もされず、解析にも使用できません。
3	グループ名	OXYGEN チャネルリスト内でチャネルグループの名前を定義します。
4	フィルタタイプ	フィルタタイプを選択します：ローパス、ハイパス、バンドパス、バンドストップ
5	フィルタ長	8 から 32768 まで

continues on next page

Table 7.20 – continued from previous page

番号	機能	説明
6	ウィンドウ	Kaiser、Rectangular、Hann、Hamming、Blackman、Blackman/Harris、Flat Top、Bartlett、Cosine
7	フィルタ遅延	フィルタ長とフィルタ段数に応じた遅延
8	遅延の補正	フィルタ遅延を自動的に補正します。はい = TRUE、いいえ = FALSE
9	サチュレーション検出	サチュレーション検出を有効（True）または無効（False）にします。有効にすると、入力チャネルがサチュレーション状態にある、または測定レンジを超えた場合、該当する FIR チャネルは、サチュレーションが発生している間、「NaN」を出力します（図:numref:`saturation-detection`参照）。入力チャネルのレンジの 99%または 99.9%（選択可能）に達した時点で、チャネルはサチュレーションしたとみなされます。無効にした場合は、チャネルはレンジの上限値（制限値）を出力します。
10	チャネルリスト	利用可能な入力チャネルの一覧。フィルタ処理するチャネルを選択または選択解除します。
11	チャネルフィルタ	複数のフィルタオプションを使用してチャネルリストにフィルタをかけます。
12	チャネルグループ	チャネルリストをチャネルグループまたはアルファベット順にソートし表示します。
13	カットオフ周波数	カットオフ周波数を定義します。0 < fcut-off < input sample rate / 2 を満たす必要があります。
14	デシメーションファクター	指定した係数に従って出力サンプリングレートを低減します。例：入力サンプリングレートが 10 kHz、間引き係数が 5 の場合、出力サンプリングレートは 2 kHz となります。間引かれたサンプルの間のデータはスキップされます。本機能はローパスフィルタでのみ使用可能です。
15	出力サンプルレート	得られた出力サンプルレートを表示します。
16	プレビュー	フィルタ動作のプレビューです。

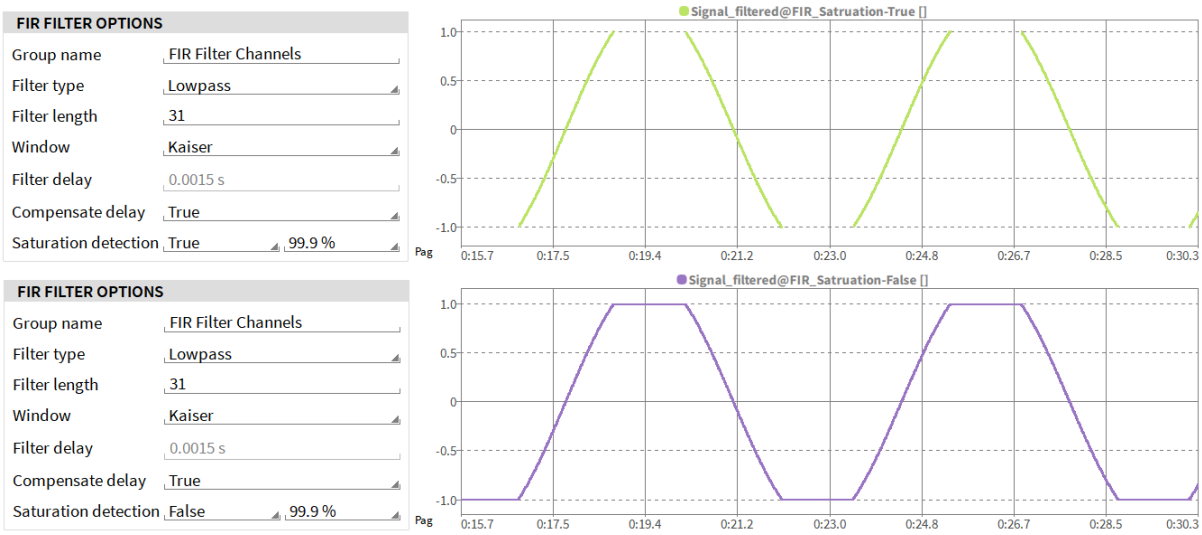


Fig. 7.97: FIR –サチュレーション検出

フィルタ長の選択：

短いフィルタ長は実行時間が速く、そのため遅延時間も短くなります。ただし、非常に短いフィルタ長を選択すると、減衰が平坦に低下します。フィルタ長を変更すると、プレビューウィンドウに減衰低下が表示されます。

フィルタ長は、次の式で定義できます。

$$Filterlength = 2 * \frac{\text{Sample rate}}{\text{Cutoff frequency}}$$

ストップバンドでの高い減衰やパスバンドでの低いリップルは、より長いフィルタ長を必要とする場合があります。ローパスフィルタについては、計算されたフィルタ長が大きすぎる場合は、複数のフィルタステージを定義するのが適切です。例えば、サンプリング周波数が 200 kHz の信号で、100 Hz 未満の周波数のみを対象とする場合にこれが発生します。その結果、各フィルタステージはより短いフィルタ長で実行され、計算負荷が軽減されます。

周波数トラッキング

フィルタオプションでは、可変中心周波数のバンドパスフィルタを作成できます。

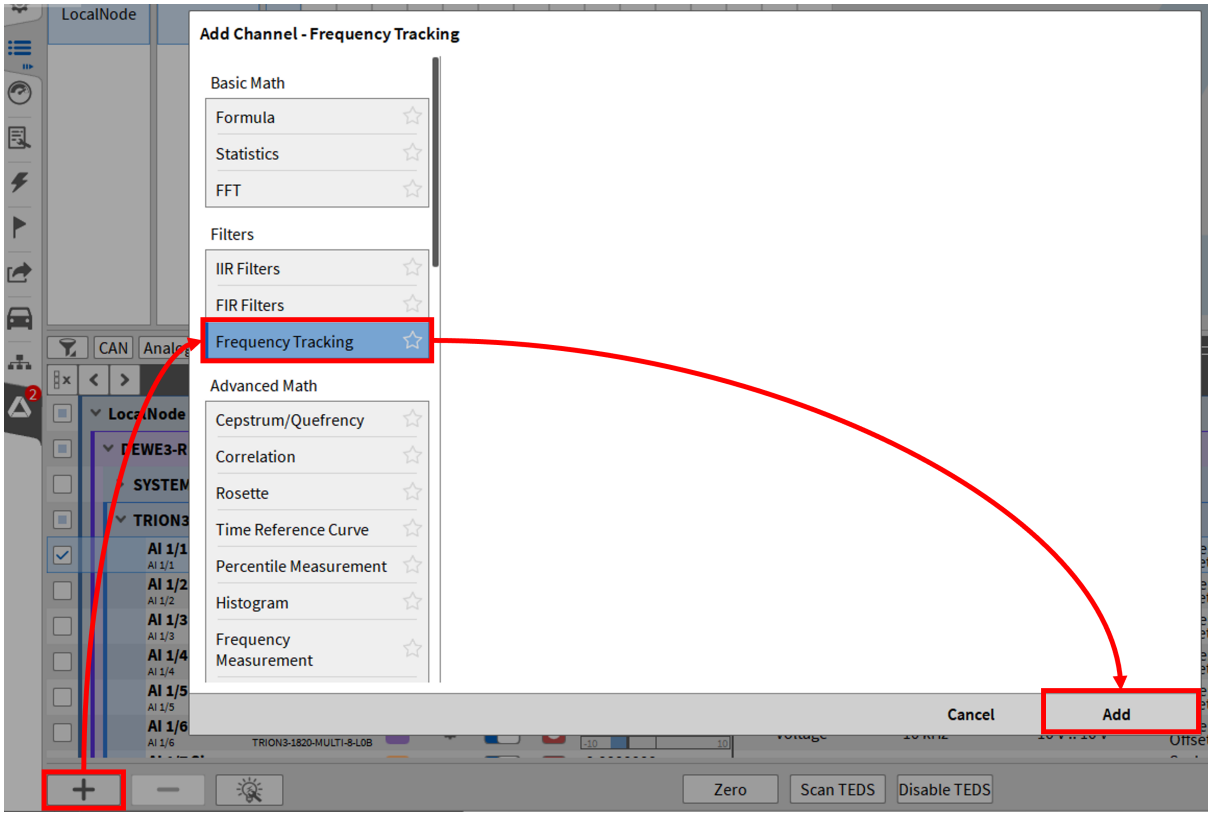


Fig. 7.98: 周波数トラッキングフィルタの作成

フィルタ作成前にチャネルが選択されていた場合、最初に選択されたチャネルが参照チャネルに割り当てられ、以降のすべてのチャネルがインプットチャネルに割り当てられます。

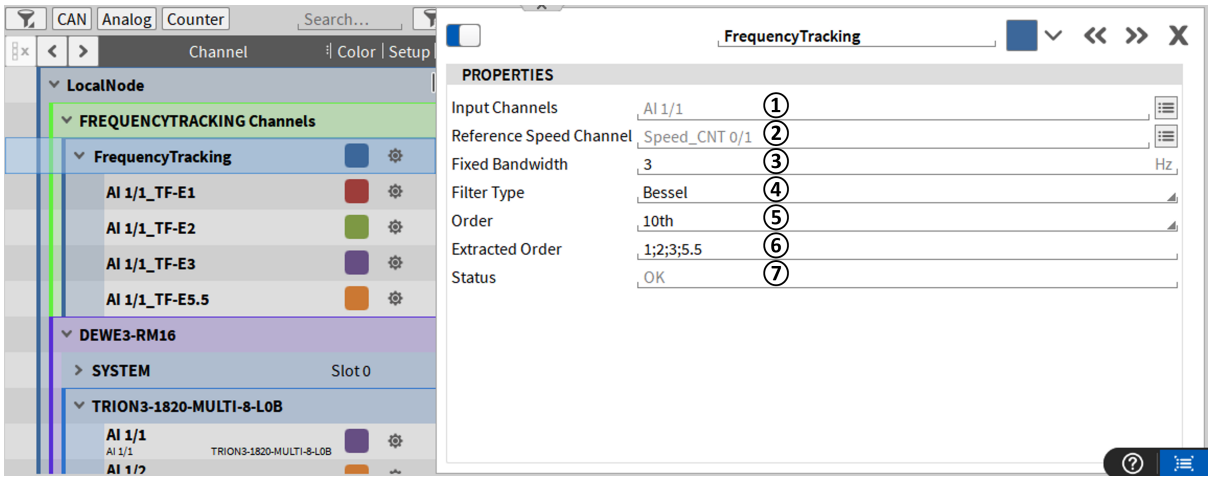


Fig. 7.99: 周波数トラッキングのチャネル設定

Table 7.21: トラッキングフィルタチャネル設定

番号	機能	説明
1	入力チャネル	割り当てられた入力チャネルについて、抽出された次数ごとに 1 つの出力チャネルが作成されます。
2	参照スピードチャネル	参照チャネルがバンドパスフィルタの中心周波数を決定します。これは、rpm または Hz で指定できます。単位エラーがある場合は、ステータスライン ⑦ に表示されます。
3	固定帯域幅	固定帯域幅は、基準周波数の上下で入力信号が 3 dB 減衰する周波数を決定します。3 Hz の固定帯域幅の場合、基準周波数より 3 Hz 高い周波数の減衰は -3 dB になります。
4	フィルタタイプ	ベッセルまたはバターワースのいずれかのフィルタ関数を選択します。
5	次数	2 次から 10 次までのフィルタ関数の次数を決定します。
6	抽出次数	バンドパスフィルタを適用する基準周波数に対する比率を決定します。非整数値も使用できます。
7	ステータス	チャネルの単位やサンプリングレートの潜在的なエラーがここに表示されます。

7.4.4 高度な演算

ケプストラム/ケフレンシー

ケプストラムは、1960 年代に音声および音響分析のために導入された信号処理アルゴリズムです。元々、ケプストラムは励起パラメータと音に影響を与えるパラメータを分離するために使用されていました。

例：

- スピーチ：声帯の励起および口腔の障害
- 弦楽器：弦励振と本体共鳴

ケプストラム分析は、現在では振動分析にも使用されており、例えば地震や爆発による地震エコーなどの特徴を把握するために使用できます。これは、2 つの信号を「逆畳み込み」するために使用される非線形フーリエ法です。

一般的に、ケプストラム分析は次の手順で実行します (図 Fig. 7.100 を参照)。

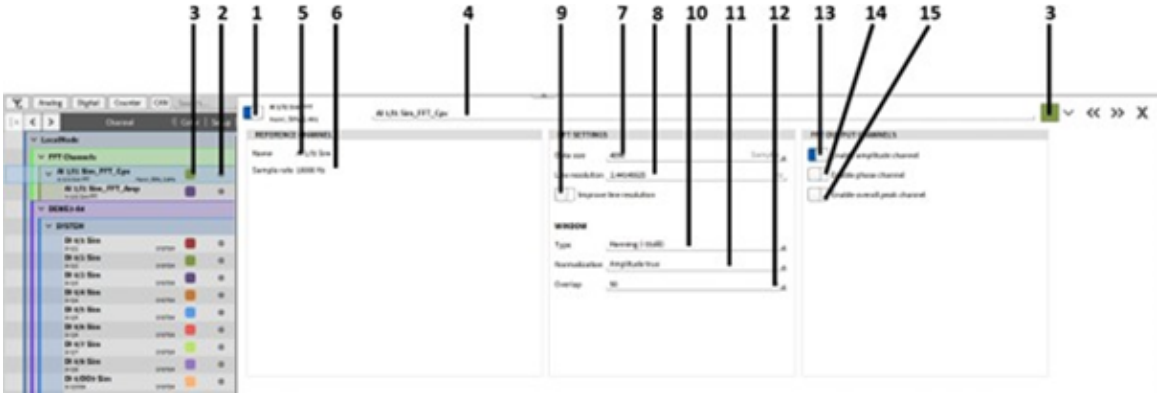


Fig. 7.100: ケプストラム分析

「Cepstrum」（ケプストラム）という用語は、「Spectrum」（スペクトル）の最初の 4 文字を入れ替えて作られた人工的な言葉です。同様に「Frequency」（周波数）が「Quefrency」（ケフレンシー）になり、「Filtering」（フィルタリング）が「Liftering」（リフタリング）になります。(図 Fig. 7.100 を参照)

アルゴリズムは以下のように定義されます。音響信号を測定する際、信号は FFT によって周波数領域に変換され、スペクトルの自然対数が形成され、最後に逆 FFT によって再び時間領域に変換されます。このアルゴリズムの結果がケプストラムです。

OXYGEN での使用

チャネルリストの「+」をクリックすると、さまざまな数学関数を選択するウィンドウが開きます。基本的な数学関数の下に、ケプストラム分析/ケフレンシー分析を追加するオプションがあります。(図 Fig. 7.101 を参照)3 種類の異なるケプストラム分析から選択できます。「Amplitude」、「Power」、および「Complex」から選択できます。さらに、フィルタリング（リフタリング）を有効にし、新しいチャネルが追加されるグループ名を定義できます。(関数の詳細については、図 Fig. 7.100 を参照) ウィンドウ右下の「Add」ボタンをクリックすると、作成したチャネルが定義されたグループ名に自動的に作成されます。

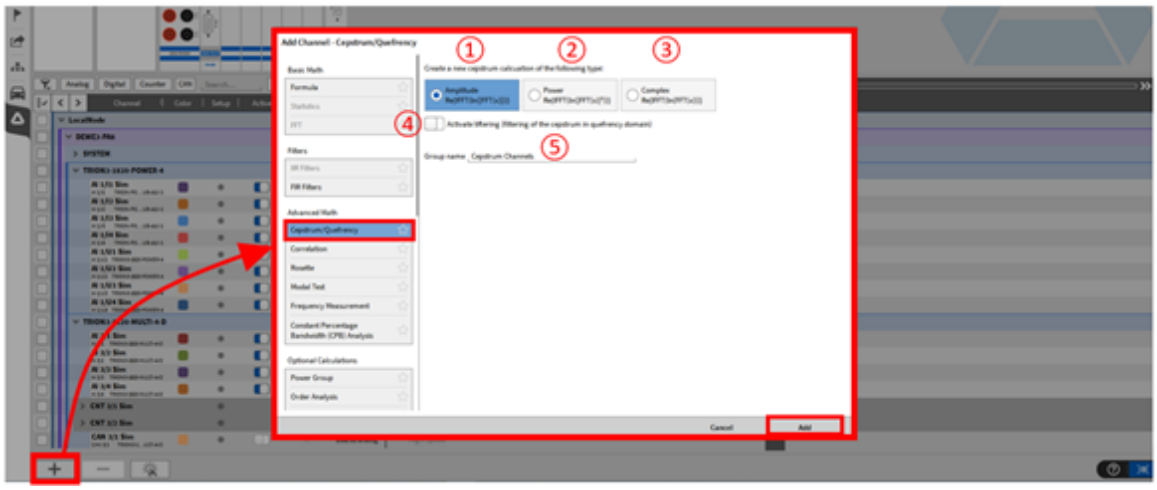


Fig. 7.101: Cepstrum/Quefrency（ケプストラム/ケフレンシー）の追加

Table 7.22: ケプストラム分析を作成するための設定

番号	機能	説明
1	振幅	振幅ケプストラムまたは実数ケプストラムは、次のように定義されます。
		$Re\{IFFT(ln(\|FFT(x)\|))\}$ タイムシグナルを取得し、次のようにブロックごとに処理します。- FFT 計算 - 絶対値の形成 - 自然対数 (ln) による非線形化 - 逆フーリエ
		変換 - 実部の抽出
2	パワー	パワーケプストラムでは、絶対値を対数化する前に二乗します。計算式は次のとおりです：$Re\{IFFT(ln(\|FFT(x)\|^2))\}$
3	複合	複合スペクトルの場合、FFT の振幅ではなく、複合スペクトルが対数化されます。したがって、逆変換中に位相情報が保持されます。計算式は次のとおりです：$Re\{IFFT(ln(FFT(x)))\}$
4	リフタリング	有効化すると、フィルタリングが有効になり、作成したチャネルの設定で調整できます。
5	Groupname	ケプストラム分析で生成されたチャネルが一覧表示されるグループ名を定義します。

「Add」をクリックすると、指定したグループ名の下に新しい Cepstrum（ケプストラム）グループが追加されます。新しく作成したグループのプロパティを開くことで、ケプストラム分析のさらなる設定ができます (図 Fig. 7.102 を参照)。「Liftering チャネル」に加えて、さらに 3 つのチャネルが自動的に作成され、利用できます。

- ケプストラム：これは連続ケプストラムです。
- 全体：測定開始から測定終了までの合計 Ceptrsum の平均値です。
- スペクトル：周波数領域における対数化された信号です。

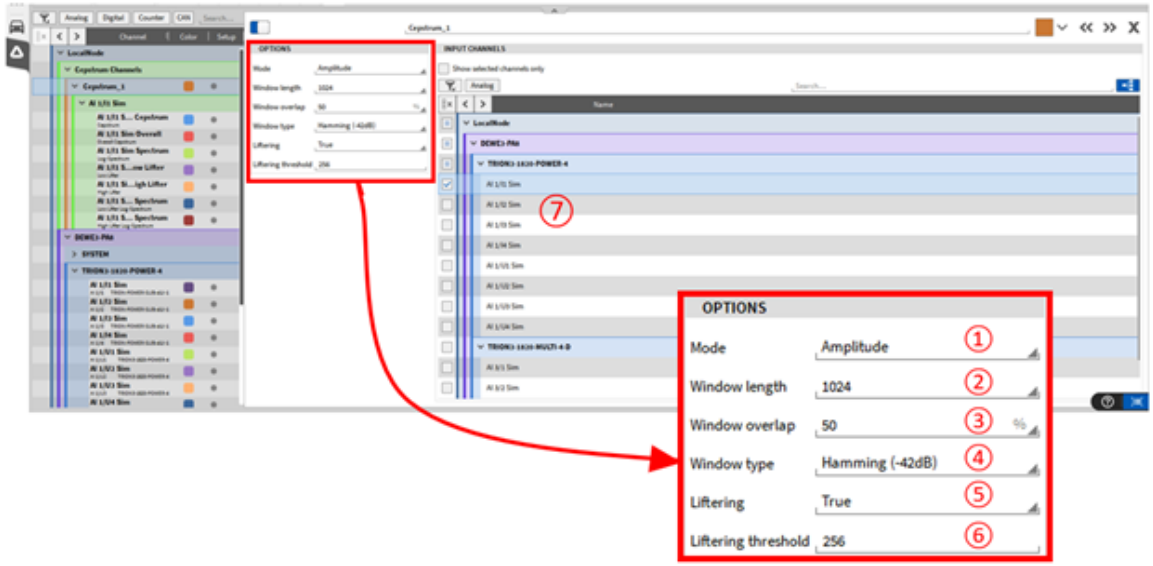


Fig. 7.102: Cepstrum 設定

Table 7.23: Cepstrum 設定

番号	機能	説明
1	モード	選択肢は次のとおりです：Amplitude、Power、および Complex。
2	ウィンドウ長	同時に周波数領域へ変換するサンプル数を選択します。ウィンドウ幅は 32 から 262144 (218) サンプルまで変更できます。計算の詳細については、「ピリオドグラムの計算 – *FFT* ウィンドウの平均算出」を参照してください。
3	ウィンドウオーバーラップ	0〜90 % の間でオーバーラップファクターを選択します。詳細については、ピリオドグラムの計算 – *FFT* ウィンドウの平均算出 を参照してください。
4	ウィンドウタイプ	適切なウィンドウを選択します。選択肢は次のとおりです：Hanning、Hamming、Rectangle、Blackman、Blackman-Harris、Flat Top、Bartlett。計算の詳細については、「ウィンドウタイプ」を参照してください。
5	リフタリング	ここでリフタリング（フィルタリング）を有効化または無効化できます。
6	リフタリング閾値	ここでサンプルの制限値を入力できます。このように、ケプストラムは上側 (H) と下側 (L) のケプストラムに分割されます。制限値以下（制限値を含む）のすべてのケプストラムサンプルが、新しいチャネル「Low-Lifter」に書き込まれます。- 出力チャネル Low-Lifter-Spectrum：Re{ FFT(L * Cepstrum) } - 出力チャネル Low-Lifter：Re{IFFT(exp(FFT(L * Cepstrum))) } 閾値（threshold）を超えるすべてのケプストラムサンプル(閾値自体を除く)が､新しいチャネル High-Lifter に書き込まれます。- 出力チャネル High-Lifter-Spectrum：Re{ FFT(H * Cepstrum) } - 出力チャネル High-Lifter：Re{ IFFT(exp(FFT(H * Cepstrum))) } これは、振幅およびパワーケプストラムに適用されます。複素ケプストラムの場合、常に複合信号の絶対値が実数部の代わりに出力されます。
7	チャネル選択	ここで、ケプストラム分析を実行するチャネルを選択できます。

自動相関/相互相関

チャネルリストの「+」をクリックすると、さまざまな数学関数を選択するウィンドウが開きます。基本的な数学関数の下に、相関を追加するオプションがあります (図 Fig. 7.103 を参照)。自動相関または相互相関のいずれかを選択できます。その後、ウィンドウ右下の「Add」ボタンを押すと、新しい相関チャネルが指定したグループ名の下のチャネルリストに自動的に追加されます (図 Fig. 7.103 の ③ を参照)。

自動相関

自動相関 (図 Fig. 7.103 の ① を参照) は、信号とその自身との畳み込みを数学的に表現し、例えば変調信号やノイズを含む信号などの周期性を検出するために使用します。

数式自動相関：

$$\varphi_{xx}(\tau) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) * x(t+\tau) d\tau = IFFT\{FFT\{x\} * FFT\{x\}\}$$

計算は次のように実行します。

計算は次のように実行します。

- FFT 計算
- スペクトルの自身との乗算
- 逆 FFT
- 振幅 +/-1 への正規化

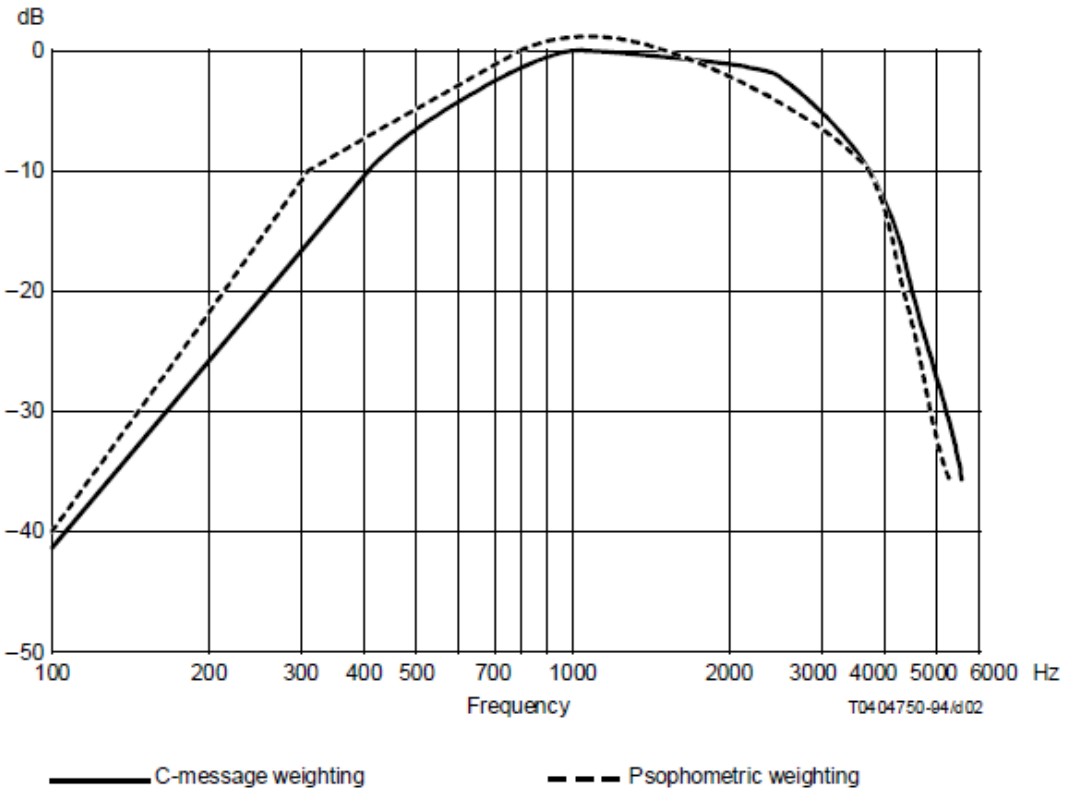


Fig. 7.103: 自動相関と相互相関の追加

自動相関の設定

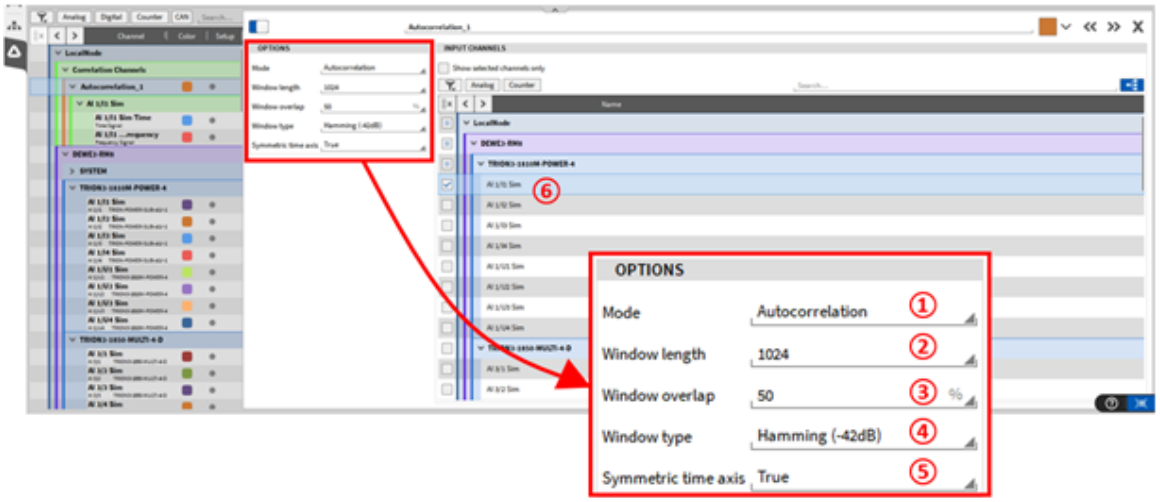


Fig. 7.104: 自動相関–設定

Table 7.24: 自動相関–設定

番号	機能	説明
1	モード	選択肢は次のとおりです：自動相関および相互相関。ここでは、後から両方の計算を切り替えることもできます。
2	ウィンドウ長	同時に周波数領域へ変換するサンプル数を選択します。ウィンドウ幅は 32 から 262144 (218) サンプルまで変更できます。計算の詳細については、測器と計測器プロパティ を参照してください。
3	ウィンドウオーバーラップ	0〜90 % の間でオーバーラップファクターを選択します。詳細については、ピリオドグラムの計算 – *FFT* ウィンドウの平均算出 を参照してください。
4	ウィンドウタイプ	適切なウィンドウを選択します。選択肢は次のとおりです：Hanning、Hamming、Rectangle、Blackman、Blackman-Harris、Flat Top、Bartlett。計算の詳細については、ウィンドウタイプ を参照してください。
5	対称時間軸	-t/2 ⋯+t/2（True）または 0 ⋯t（False）からの自動相関の可視化。
6	チャネル選択	ここで自動相関を実行するチャネルを選択できます。

自動相関の生成されたチャネル

自動相関を実行すると、OXYGEN は自動的に 2 つのチャネルを作成します。

- Time - 時間領域での自己相関の結果です。

$$IFFT\left\{FFT\left\{x\right\} * FFT\left\{x\right\}\right\}$$

- Frequency - 周波数領域で信号 x を自乗した結果です。

$$FFT\left\{x\right\} * FFT\left\{x\right\}$$

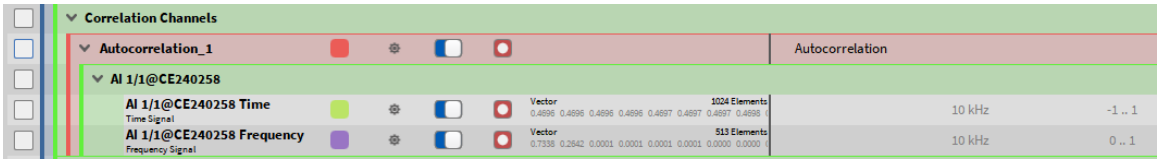


Fig. 7.105: 自動相関生成チャネル

相互相関

相互相関 (図 Fig. 7.103 の ② を参照) は、信号 x と別の信号 y の畳み込みを数学的に表現します。相互相関は、例えば 2 つの異なる信号内の同一成分を検出したり、2 つの信号間の遅延時間を分析したりするために使用できます。

数式相互相関：

$$\varphi_{xy}(\tau) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) * y(t+\tau) d\tau = IFFT\{FFT\{x\} * FFT\{y\}\}$$

計算は次のように実行します。

タイムシグナルを取得し、次のようにブロックごとに進めます。

- FFT 計算
- 信号 x のスペクトルと信号 y のスペクトルの乗算です。
- 逆 FFT
- 振幅 +/-1 への正規化

相互相関の設定

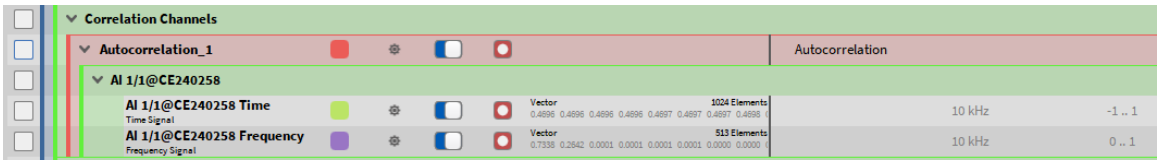


Fig. 7.106: 相互相関 - 設定

Table 7.25: 相互相関 - 設定

番号	機能	説明
1	モード	選択肢は次のとおりです：自動相関および相互相関。ここでは、後から両方の計算を切り替えることもできます。
2	参照チャネル	相互相関の計算のために、参照チャネルを選択できます。これを行うには、チャネルリスト ⑦ から目的の参照チャネルを参照チャネル ② のフィールドにドラッグ＆ドロップします。
3	ウィンドウ長	同時に周波数領域へ変換するサンプル数を選択します。ウィンドウ幅は 32 から 262144 (218) サンプルまで変更できます。詳細については、測器と計測器プロパティ を参照してください。
4	ウィンドウオーバーラップ	0〜90 % の間でオーバーラップファクターを選択します。詳細については、ピリオドグラムの計算 – *FFT* ウィンドウの平均算出 を参照してください。
5	ウィンドウタイプ	適切なウィンドウを選択します。選択肢は次のとおりです：Hanning、Hamming、Rectangle、Blackman、Blackman-Harris、Flat Top、Bartlett。計算の詳細については、ウィンドウタイプ を参照してください。
6	対称時間軸	-t/2 ⋯+t/2（True）または 0 ⋯t（False）からの自動相関の可視化。
7	チャネル選択	ここでは、選択した参照チャネル ② を参照して相互相関を実行するチャネルを選択できます。

相互相関の生成されたチャネル

相互相関を実行すると、OXYGEN は自動的に 3 つのチャネルを作成します。

- Time - 時間領域での相互相関の結果です。

$$IFFT\left\{FFT\left\{x\right\} * FFT\left\{y\right\}\right\}$$

- Frequency - 周波数領域で信号 x と信号 y を乗算した結果です。

$$FFT\left\{x\right\} * FFT\left\{y\right\}$$

- Coherence

$$y^2 = \frac{|Powerspectrum_{xy}|^2}{Powerspectrum_x * Powerspectrum_y}$$

  Coherence は、参照信号 x と信号 y が一致しているかを確認する指標です。2 つの信号がより同一であるほど、値は 1 に近くなります。信号が完全に同一である場合、Coherence は結果として「1」を返します。

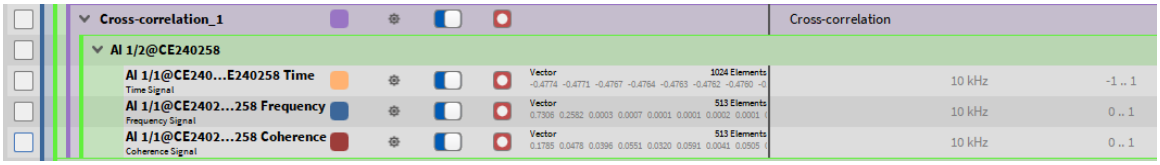


Fig. 7.107: 相互相関生成チャネル

Rosette（ひずみゲージ）チャネル

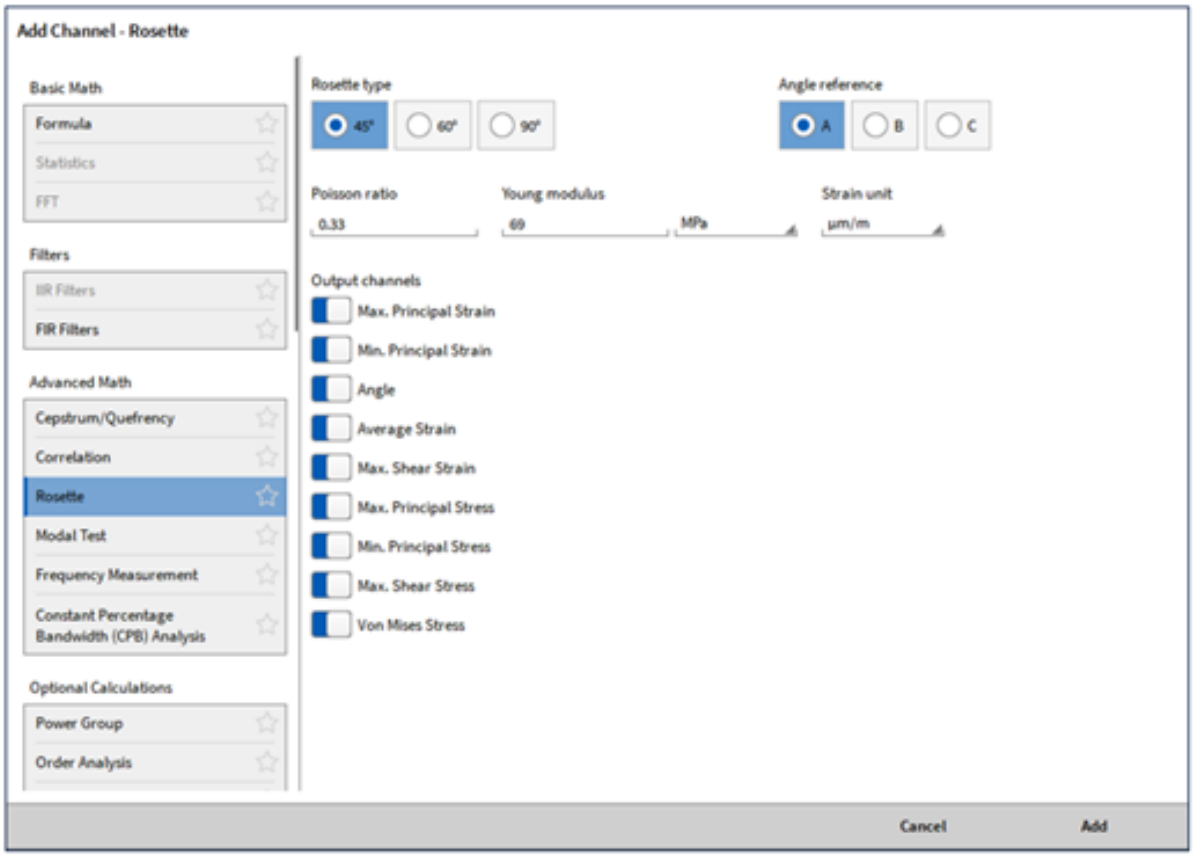


Fig. 7.108: Rosette 計算を作成するためのポップアップウィンドウ

Rosette チャネルを作成するには、左下隅にある Add ボタンをクリックします (図 Fig. 7.51 を参照))。ウィンドウが表示されます (図 Fig. 7.108 を参照)。Rosette を選択して、Rosette チャネルを作成します。OK ボタンをクリックすると、Rosette メインチャネル (図 Fig. 7.109) およびそのサブチャネル (図 Fig. 7.109 内の Max Principal strain から VonMises Stress まで) をチャネルリストに追加できます。メインの Rosette チャネルのギアボタンをクリックすると、Rosette の設定が開き、その後に変更を行えます (図 Fig. 7.109 を参照)。

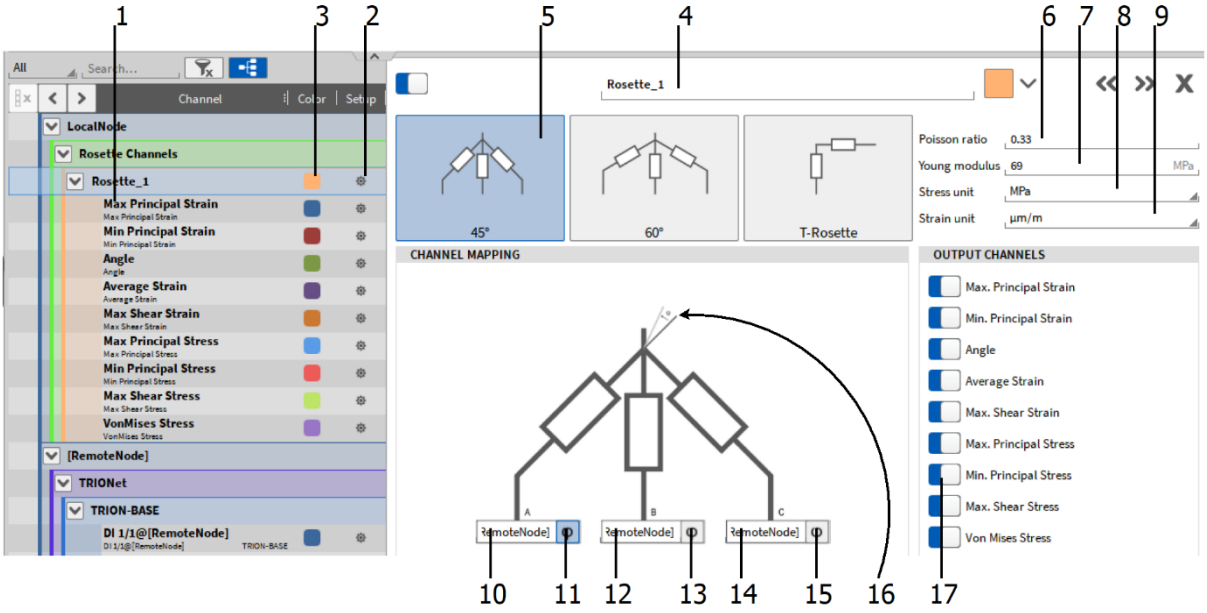


Fig. 7.109: Rosette チャネルの設定–概要

Table 7.26: Rosette チャネルの設定–概要

番号	機能	説明
1	チャネルリスト	Rosette 計算の出力チャネルを含むチャネルリスト。
2	チャネル設定ボタン	個別チャネルのチャネル設定を開きます。
3	カラー	チャネルのカラースキームはここで変更できます。
4	チャネル名	個別のチャネル名です。個別に変更できます。
5	Rosette タイプの選択	ここで以下のいずれかの Rosette 計算タイプ選択します。45°、60°、90° (T) 。
6	ポアソン比の選択	ここにポアソン比を入力します。
7	ヤング率の選択	ここに使用する材料のヤング率を入力します。
8	応力単位の選択	ここでヤング率の単位を選択します。[MPa]、[GPa] または [kgf/mm²] です。
9	ひずみ単位の選択	ここでひずみの単位を選択します。[µm/m] または [microstrain] です。
10	Epsilon A チャネル割り当て	ここで Epsilon A の入力チャネルを割り当てます。
11	参照角度の選択	ここで Epsilon A を参照角度として選択します。選択すると、背景がグレーと青でハイライトされます。
12	Epsilon B チャネル割り当て	ここで Epsilon B の入力チャネルを割り当てます。

continues on next page

Table 7.26 – continued from previous page

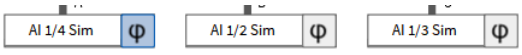
番号	機能	説明
13	参照角度の選択	ここで Epsilon B を参照角度として選択します。選択すると、背景がグレーと青でハイライトされます。
14	Epsilon C チャネル割り当て	ここで Epsilon C の入力チャネルを割り当てます。

必要な入力チャネル

このプラグインでは、3 つのひずみゲージ入力チャネル（Epsilon A, B, C）、Rosette の配置角度（45°, 60°, 90° (T)）、および参照角度（A, B, C）が必要です。Epsilon A, B, C で使用できる入力チャネルはアナログ入力チャネルです。90° または T 型 Rosette では、2 つの入力チャネル（Epsilon A, B ）のみが必要です。

3 チャネル Rosette を使用する利点は、物理軸に対する要素のずれによる誤差の影響を最小限に抑えられることです。さらに、ゲージ間の角度が大きいほど、ノイズの影響に関してより良い結果が得られます。

Note: 注意：Rosette プラグインに割り当てられているチャネルには、工学単位として µm/m または um/m を使用する必要があります。他の工学単位は受け付けられず、メイン Rosette チャネルのチャネル設定でエラーメッセージ「Unit of input channels not µm/m or um/m 」が表示されます (図 Fig. 7.110).



Unit of input channels not µm/m or um/m

Fig. 7.110: 誤ったエンジニアリングユニットの場合のエラーメッセージ

Rosette 計算に使用するチャネルは、Calculator ボタンをクリックする前に選択できます。1/1、1/2、1/3 のチャネルを順に選択し、さらに三つ目のチャネルを選択した場合、Rosette Calculation Setup 内の OK ボタンをクリックすると、チャネルは次のように自動的に割り当てられます。1/1 は Epsilon A に、1/2 は Epsilon B に、1/3 は Epsilon C に割り当てられます。

1/3、1/1、1/2 のチャネルを順に選択し、さらに三つ目のチャネルを選択した場合、Rosette Calculation Setup 内の OK ボタンをクリックすると、チャネルは次のように自動的に割り当てられます。1/3 は Epsilon A に、1/1 は Epsilon B に、1/2 は Epsilon C に割り当てられます。

6 つのチャネル 1/1、1/2、1/3、1/4、1/5 および 1/6 を順番に選択すると、Calculator ボタンを 1 回クリックするだけで、2 つの 3 チャネル Rosette または 3 つの 2 チャネル Rosette を作成できます。入力チャネルは、次のように割り当てられます（2 つの 3 チャネル Rosettes の例）：

- Rosette 1：1/1 は Epsilon A に、1/2 は Epsilon B に、1/3 は Epsilon C に割り当てられます。
- Rosette 2：1/4 は Epsilon A に、1/5 を Epsilon B に、1/6 は Epsilon C に割り当てられます。

4 つのチャネル 1/1、1/2、1/3、1/4 を順番に選択し、2 つの 3 チャネル Rosette を作成する場合、入力チャネルは次のように割り当てられます。

- Rosette 1：1/1 は Epsilon A に、1/1 は Epsilon B に、1/3 は Epsilon C に割り当てられます。
- Rosette 2：1/4 は Epsilon A、Epsilon B および Epsilon C に割り当てられないままになります。

Rosette 計算を作成した後、メインチャネルのチャネル設定でチャネル割り当てを編集できます (図 Fig. 7.109 を参照)。左側のチャネルリストから希望するチャネルをドラッグ＆ドロップして、Rosette 計算の各入力チャネルに割り当てます (図 Fig. 7.111 を参照)。

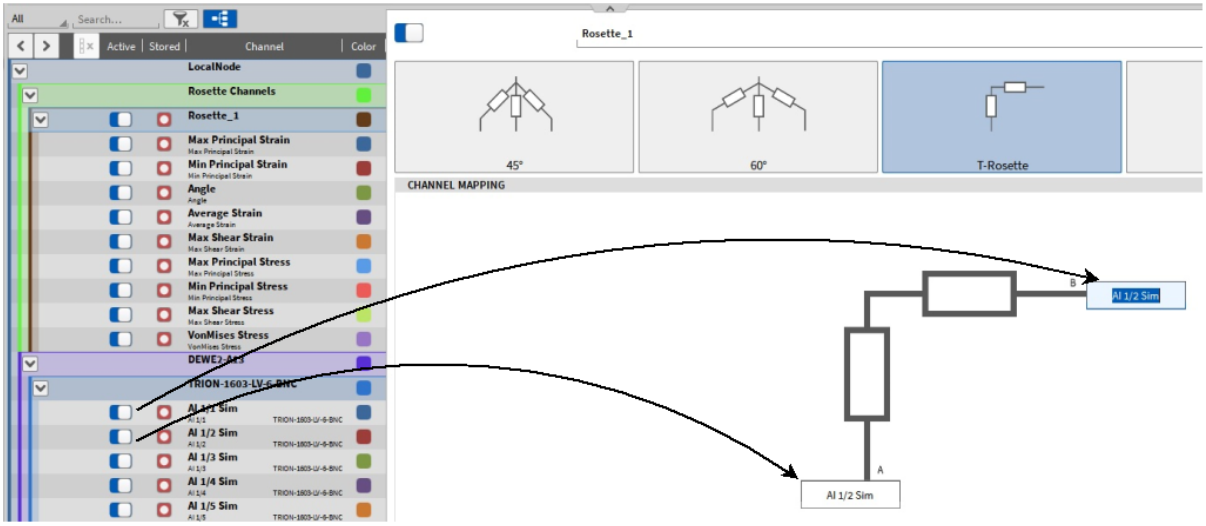


Fig. 7.111: Rosette チャネルの設定におけるチャネル割り当て

Rosette 入力チャネルの割り当てがない場合、Channel Setup の下部にエラーメッセージ「Input channels not ready」が表示されます (図 Fig. 7.112 を参照)。





Fig. 7.112: チャネル割り当てがない場合のエラーメッセージ

1 つの Rosette 計算に割り当てられたチャネルのサンプルレートはすべて同じでなければなりません。もし異なる場合は、エラーメッセージ「Sample rates of input channels differ」が Channel Setup の下部に表示されます (図 Fig. 7.113 を参照)。



Fig. 7.113: 異なるチャネルのサンプルレートの場合のエラーメッセージ

Rosette 計算により得られるサブチャネル (図 Fig. 7.109 の ⑰ を参照) は、チャネルリスト内の歯車ボタンからも Channel Setup にアクセスできます。しかし、そこで編集できるのはチャネルのスケーリングのみです。

結果出力チャネル

プラグインは、計算のためにいわゆるモールの応力円 (Mohr's circle を参照) を使用します。詳細については、関連文献を参照してください。

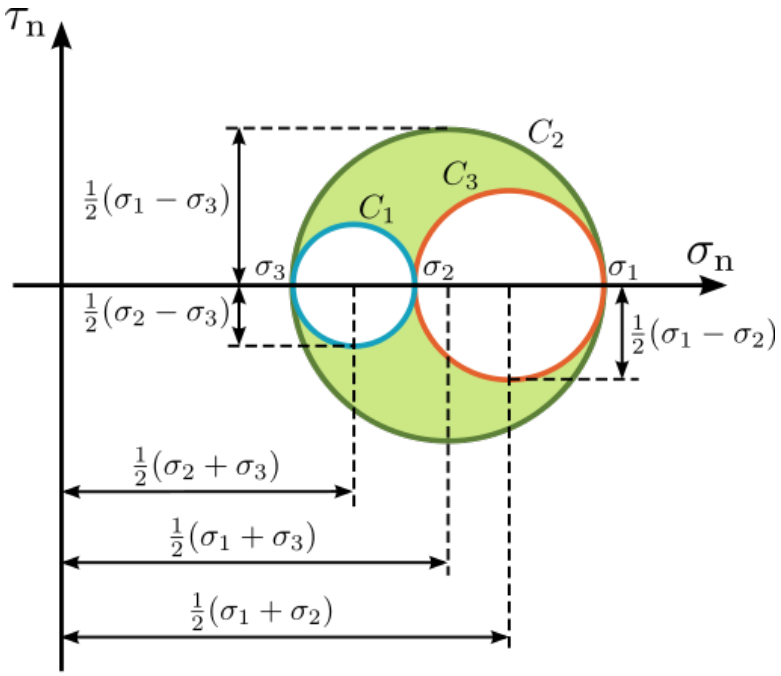


Fig. 7.114: モールの応力円

計算された値はチャネルで表示され、以下に示されます。

- Max Principle Strain → 角度方向の最大ひずみ [µm/m] または [マイクロひずみ]
- Min Principle Strain → 角度 +90° 方向の最小ひずみ [µm/m] または [マイクロひずみ]
- Angle → 最大ひずみの角度 [°]
- Average Strain → モールの応力円の中心 [µm/m] または [microstrain]
- Max Shear Strain → モールの応力円の半径 [µm/m] または [microstrain]
- Max Principle Stress → 角度方向の最大応力 [MPa]
- Min Principle Stress → 角度 +90° 方向の最小応力 [MPa]
- Max Shear Stress → 角度方向の最大せん断応力 [MPa]
- Von Mises Stress → 仮想一軸応力 [MPa]

プラグインの使用方法

Rosette 演算プラグインは、表面上のひずみおよび応力の角度と最大/最小振幅を決定するために使用されます。これは、どの方向のひずみや応力が予想されるか分からない場合に使用します。

Rosette ひずみゲージは 1 枚のフォイルに組み合わせて使用する場合（積層構造）と、3 つの個別のひずみゲージを使用する場合（平面構造）があります。

図 Fig. 7.115 は、さまざまな Rosette タイプのスケッチを示します。左：90° (T)、中央：45°、右：120° Rosette

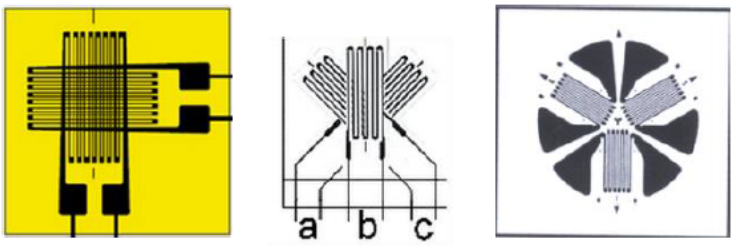


Fig. 7.115: さまざまな Rosette タイプのスケッチ

物理的基礎

このチャプターでは、いくつかの重要な用語について説明します。

- ひずみ：初期長さに対する長さの変化の関係として測定される機械的変形。

$$\varepsilon = \frac{\mathrm{dl}}{l} \left[\frac{\mu m}{m}\right]$$

- ひずみは通常 µm/m で表示されますので、伸びの比率はメートル単位の試験片の長さに対するマイクロメートルで示されます。では、2000 の値を測定した場合、それは何を意味するでしょうか。まず、これをパーセントで表現することもできます。µm/m 単位のひずみを 10000 で割ると、伸び率（パーセント）になります。2000 の場合、伸びは 0.2 % です。
- 応力：材料も考慮した上で、単位面積あたりの平均力として定義されます。

$$\sigma = \frac{F}{A} \left[\frac{N}{mm^2}\right]$$

- ヤング率：上記に示した式は、応力-ひずみ曲線の線形部分でのみ有効です。この部分は図 Fig. 7.116 に示されています。この領域では、応力とひずみの間に一定の係数が存在します。

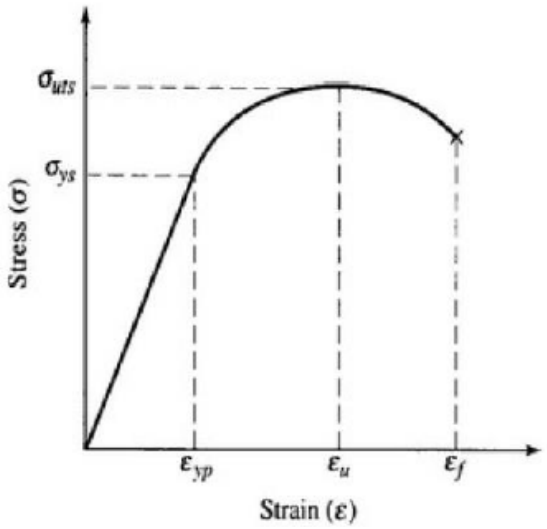


Fig. 7.116: 応力-ひずみ曲線

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \left[M\frac{N}{mm^2} = GPa \right]$$

ここで、E はヤング率または弾性率です。この定数は使用する材料によって異なります（例：鋼 = 210 kN/mm²）。したがって、ひずみゲージからの測定値はひずみであり、計算によって応力を得ることができます。

実装済みの数式

Rosette の計算は、選択した Rosette タイプと参照角度に依存します。

定数

$$\varepsilon_P \ldots Max.\ main\ strain$$

$$\varepsilon_Q \ldots Min.\ main\ strain$$

$$\theta \ldots Angle\ in\ direction\ of\ the\ max.\ main\ strain$$

参照角度

- $A:\ \theta_{P,Q} = (\ldots)$
- $B:\ \theta_{P,Q} = (\ldots) - 45°$ or $60°$
- $C:\ \theta_{P,Q} = (\ldots) - 90°$ or $120°$ or $240°$

45° および 90° Rosette の計算

平均ひずみ

最大せん断ひずみ

$$\varepsilon_P = \varepsilon_1$$

$$\varepsilon_Q = \varepsilon_2$$

$$\varepsilon_{P,Q} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_3}{2} \pm \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)^2 + (\varepsilon_2 - \varepsilon_3)^2}$$

$$\theta_{P,Q} = \frac{1}{2}\ \tan^{-1}\left(\frac{2\varepsilon_2 - \varepsilon_1 - \varepsilon_3}{\varepsilon_1 - \varepsilon_3}\right)$$

60° および 120° Rosette の計算

$$\varepsilon_{P,Q} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3}{3} \pm \frac{\sqrt{2}}{3}\sqrt{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)^2 + (\varepsilon_2 - \varepsilon_3)^2 + (\varepsilon_3 - \varepsilon_1)^2}$$

$$\theta_{P,Q} = \frac{1}{2}\ \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}(\varepsilon_2 - \varepsilon_3)}{2\varepsilon_1 - \varepsilon_2 - \varepsilon_3}\right)$$

すべての Rosette タイプに有効な計算

- 最大/最小主応力

$$\sigma_P = \frac{E}{1-\gamma^2}(\varepsilon_P + \gamma\varepsilon_Q)\ \left[\frac{N}{m^2}\right]$$

$$\sigma_Q = \frac{E}{1-\gamma^2}(\varepsilon_Q + \gamma\varepsilon_P)\ \left[\frac{N}{m^2}\right]$$

- フォン・ミーゼス応力

$$\sigma_{\text{vM}} = \sqrt{\frac{(\sigma_P - \sigma_Q)^2 + \sigma_P^2 + \sigma_Q^2}{2}}\ \left[\frac{N}{m^2}\right]$$

- 最大せん断応力

$$\sigma_{\text{SP}} = \frac{\sigma_P - \sigma_Q}{2}\ \left[\frac{N}{m^2}\right]$$

- 角度計算への追加

次の表では、分子と分母の符号を考慮して主軸角度 ϕ0 を決定する方法を示します。

Quadrant	Z	N	Angle φ_0
I	+	+	*0° ≤ φ0 ≤ +45°*
II	+	-	*+45° ≤ φ0 ≤ +90°*
III	-	-	*-45° ≤ φ0 ≤ -90°*
IV	-	+	*0° ≥ φ0 ≥ -45°*

時間基準曲線

OXYGEN では、高度な演算オプションで時間基準曲線を作成できます。これは純粋に視覚的な基準として機能し、レコーダなどの他のチャネルと同様に使用できます。

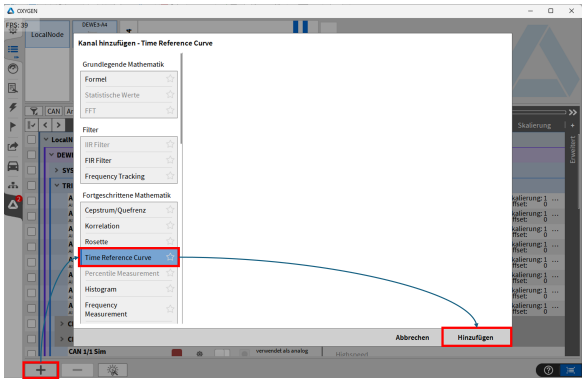


Fig. 7.117: 時間基準曲線の作成

基準曲線を作成した後、タイプ（1 本または 2 本のカーブを作成するかどうか）やデータソース（テーブルまたは他の測定ファイルがカーブを決定するかどうか）などの設定を定義できます。他のオプションについては、表 Table 7.27 で詳しく説明しています。次の図 Fig. 7.118 では、2 つの基準曲線 Upper/Lower がタイプとして選択され、データソースは Table、開始条件は On Channel に設定されています。

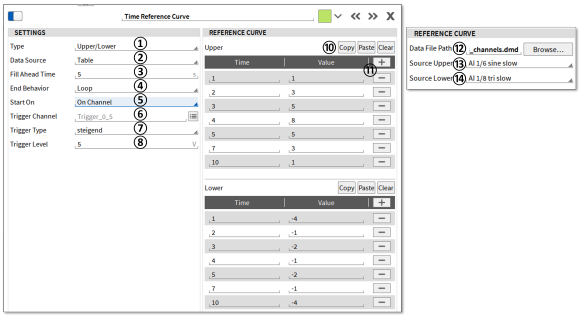


Fig. 7.118: 時間基準曲線のプロパティ

Table 7.27: 基準曲線チャネルのプロパティ

番号	名称	説明
1	タイプ	基準曲線を 1 つ（Single）作成するのか、または 2 つ（Upper/Lower）作成するのかを選択します。
2	データソース	基準曲線の基礎になるものを選択します。時間と値の Table またはデータファイルのチャネルに基づく Table のいずれか。
3	先行補間時間	ここで基準曲線のタイムオフセットを設定できます。これは、基準曲線が現在時刻の 0〜500 s 前から始まることを意味します。Fig. 7.119 を参照してください。

continues on next page

Table 7.27 – continued from previous page

番号	名称	説明
4	終了動作	データポイントの処理後に基準曲線を完全に繰り返すかどうかを選択します。Loop、Repeat Last Value、または NaN(継続しない)。
5	開始	基準曲線を開始する方法は 3 つあります。On Channel は、曲線の開始がチャネルによってトリガーされることを意味します。On Acquisition は、データ取得の開始時（測定なし）に基準曲線が開始することを意味します。On Measurement は、測定がアームされたときに基準曲線開始することを意味します。開始条件が満たされていない場合、基準曲線の最初の値が繰り返されます。
6	トリガーチャネル	開始条件 On Channel 選択時のみ利用できます。基準曲線の開始のためのトリガーチャネルを選択します。これは数学チャネルまたはアナログチャネルのいずれかです。
7	トリガータイプ	開始条件 On Channel 選択時のみ利用できます。基準曲線を、トリガーレベル ⑧ を超えたときに開始するか、到達しなかったときに開始するかを選択します。
8	トリガーレベル	開始条件 On Channel 選択時のみ利用できます。開始条件が満たされるレベルの選択です。
9	Rearm レベル	開始条件 On Channel 選択時のみ利用できます。トリガー時に基準曲線を再開始するために必要なレベルを定義する選択です。
10	基準曲線 コピー/貼り付け/クリア	データソースとしてデータファイルが選択されている場合、データポイントは OXYGEN またはサードパーティのテキストエディタで定義できます。OXYGEN からテーブルをエクスポートするには、Copy を使用します。テキストエディタからテーブルをインポートするには、Paste を使用します。構造は「時間（秒)」、「タブ」、「値」です。テーブルは Clear で削除できます。
11	基準曲線プラス/マイナス	ここでは、基準曲線に対して行を追加（+）または削除（-）できます。
12	データファイルパス	Table がデータソースとして選択されている場合、OXYGEN 測定ファイル *.dmd を選択して基準曲線を定義できます。
13	Source Upper	⑫ で選択した測定ファイルから、上部基準曲線用のチャネルを選択します。
14	Source Lower	⑫ で選択した測定ファイルから、下部基準曲線用のチャネルを選択します。

次の表 Fig. 7.119 では、分子と分母の符号を考慮して主軸角度 ϕ0 を決定する方法を示します。

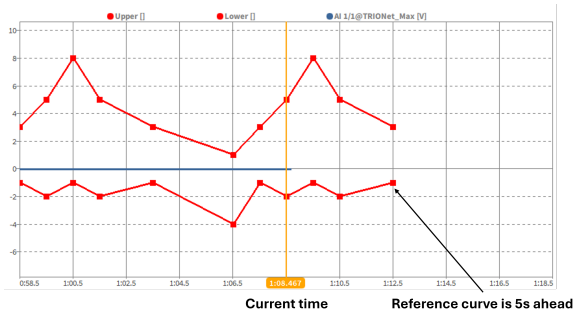


Fig. 7.119: 5 秒のプレタイム（先行補間時間）を伴う上部および下部の時間基準曲線の例

パーセンタイル

このモジュールは、同期または非同期の時間依存チャネルや配列に基づいてパーセンタイル測定を追加するために使用できます。この計算により、測定時間の x% で超過される閾値を計算できます。

パーセンタイル測定用のチャネルを作成するには、チャネルリストの左下にある + ボタンをクリックします。ポップアップウィンドウが表示され、リスト内でパーセンタイル測定を選択する必要があります (図 Fig. 7.120 を参照)。+ ボタンをクリックする前に、チャネルリストで 1 つ以上のチャネルを選択する必要があります (図 Fig. 7.120 の ① を参照)。後から測定用のチャネルを追加することもできます (① 図 Fig. 7.121 を参照)。1 つ以上の閾値を% で指定できます。複数の閾値を選択する場合、各値は「;」で区切る必要があります (図 Fig. 7.120 の ② を参照)。

Add ボタンをクリックすると、チャネルリストに PERCENTILE MEASURE- MENT Channels という新しいセクションが表示されます。後から設定を変更したり、チャネルや閾値を追加したりするには、小さな歯車アイコンをクリックします (図 Fig. 7.121 を参照)。

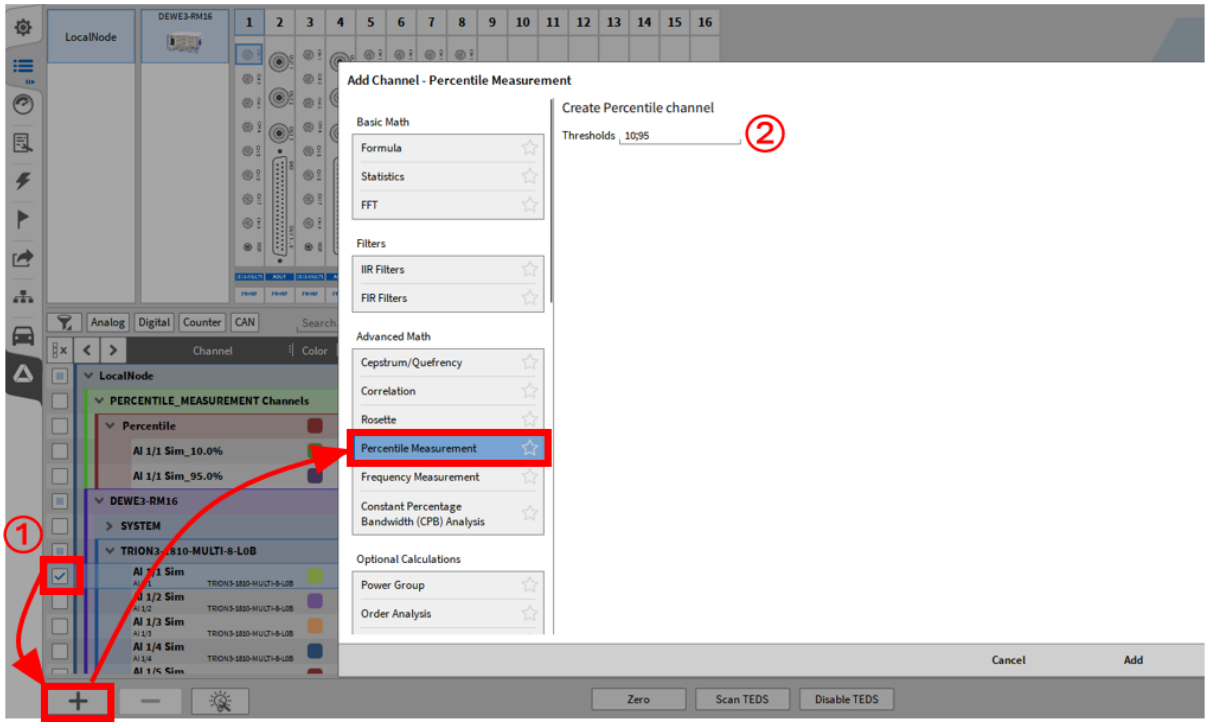


Fig. 7.120: パーセンタイル測定の追加

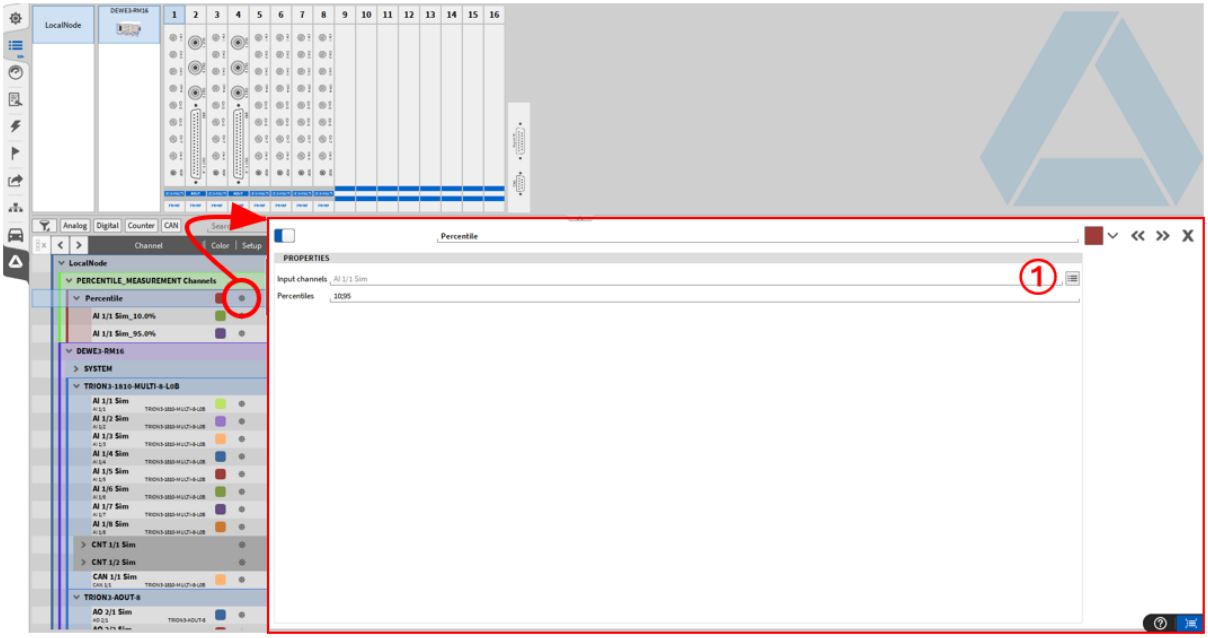


Fig. 7.121: パーセンタイル測定へのその後の変更

測定中、パーセンタイル測定の値は継続的に再計算されますが、最後に計算された値のみが測定ファイル（*.dmd）に保存され、その後は単一の値として利用できます。

ヒストグラム

ヒストグラムは、単一チャネルの統計評価を行うための数学関数です。高度な演算オプション (図 Fig. 7.122 を参照) に含まれています。

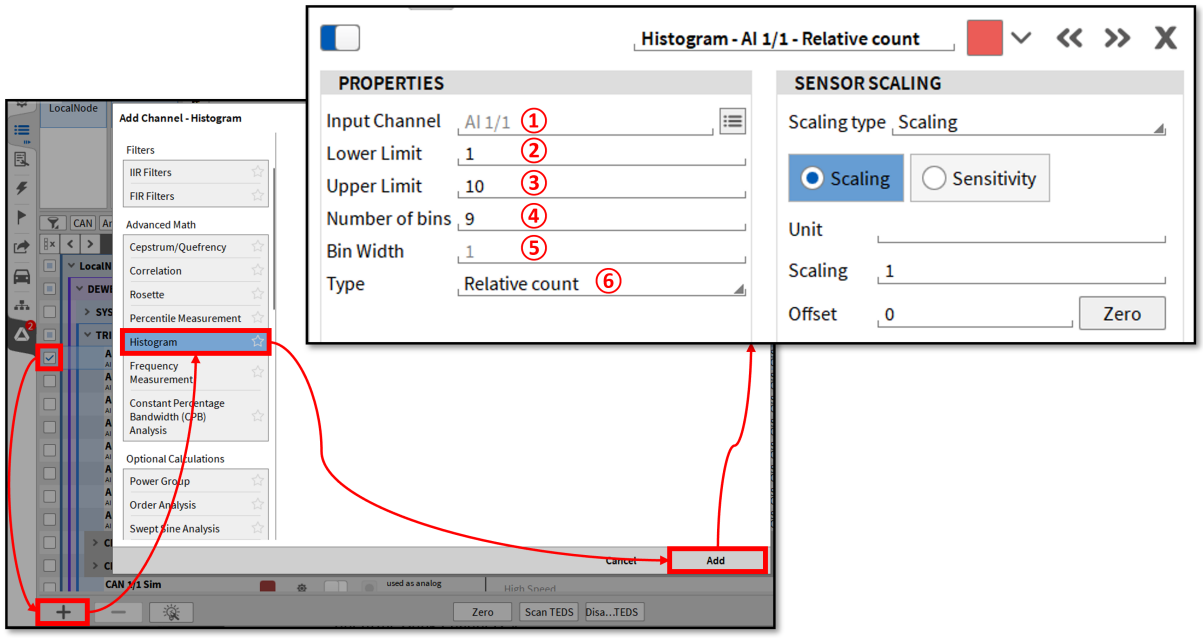


Fig. 7.122: ヒストグラムの作成と設定

Table 7.28: ヒストグラムの設定

番号	機能	説明
1	入力チャネル	ヒストグラム計算を実行するチャネルを選択します。
2	下限	ヒストグラム作成時の最小値です。この値未満は無視されます。
3	上限	ヒストグラム作成時の最大値です。上限を超える値は無視されます。
4	ビンの数	X 軸に表示されるビン（間隔）の数です。
5	ビンの幅	結果として得られるビンの幅は、ビンの限界値と数から決まります。(上限 - 下限) / ビンの数
6	ヒストグラムタイプ	ヒストグラムタイプは、計算の出力（振幅）および出力チャネルに保存される情報を定義します。以下のタイプを選択できます。絶対数、相対数および相対数 [%]、密度および密度 [%]、分布および分布 [%]

ヒストグラムタイプの説明：

- 絶対カウント：各ビンには、そのビン内の測定値の数が含まれます（値は常に加算されます）。
- 相対カウント：各ビンの値は、ビン内のサンプル数であり、カウントされたサンプルの総数に正規化されます（すべてのビンの合計は常に 1 です）。
- 相対カウント [%]：相対カウントと同様ですが、すべてのビンの合計が常に 100 となるパーセンテージで表されます。
- 密度：経験的確率密度では、それぞれの相対カウントをビン幅で割ります。この場合、値は範囲内のビン数には依存しません。
- 密度 [%]：密度と同じですが、パーセンテージ（100 倍）で表します。
- 分布：経験的確率分布では、各ビンの相対カウントが累積されます。これは、各ビンがすべての下位のビンと現在のビンの合計であることを意味します。最も高いビンの値は 1 です。
- 分布 [%]：分布に対応しますが、パーセンテージで表されます。最も高いビンの値は 100 です。

例として、13 個のビン、下限値 1、上限値 10 を持つヒストグラムが図 Fig. 7.123 に示されています。この信号の最大値は 8 V です。つまり、8 を超えるすべてのビンは相対カウントおよび密度を示しませんが、分布は 1 のままです。

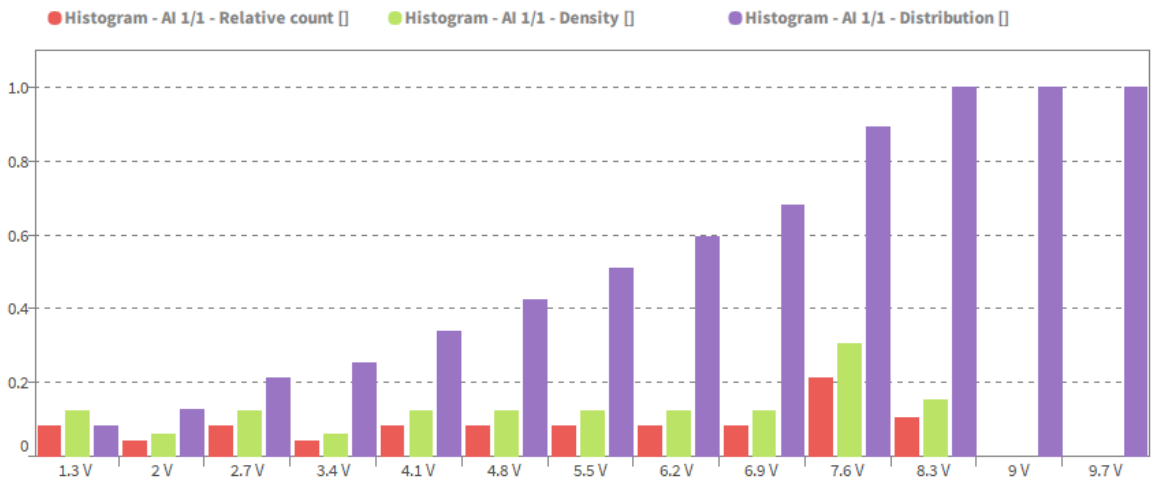


Fig. 7.123: 相対カウント、密度、分布を含むヒストグラムの例

周波数測定

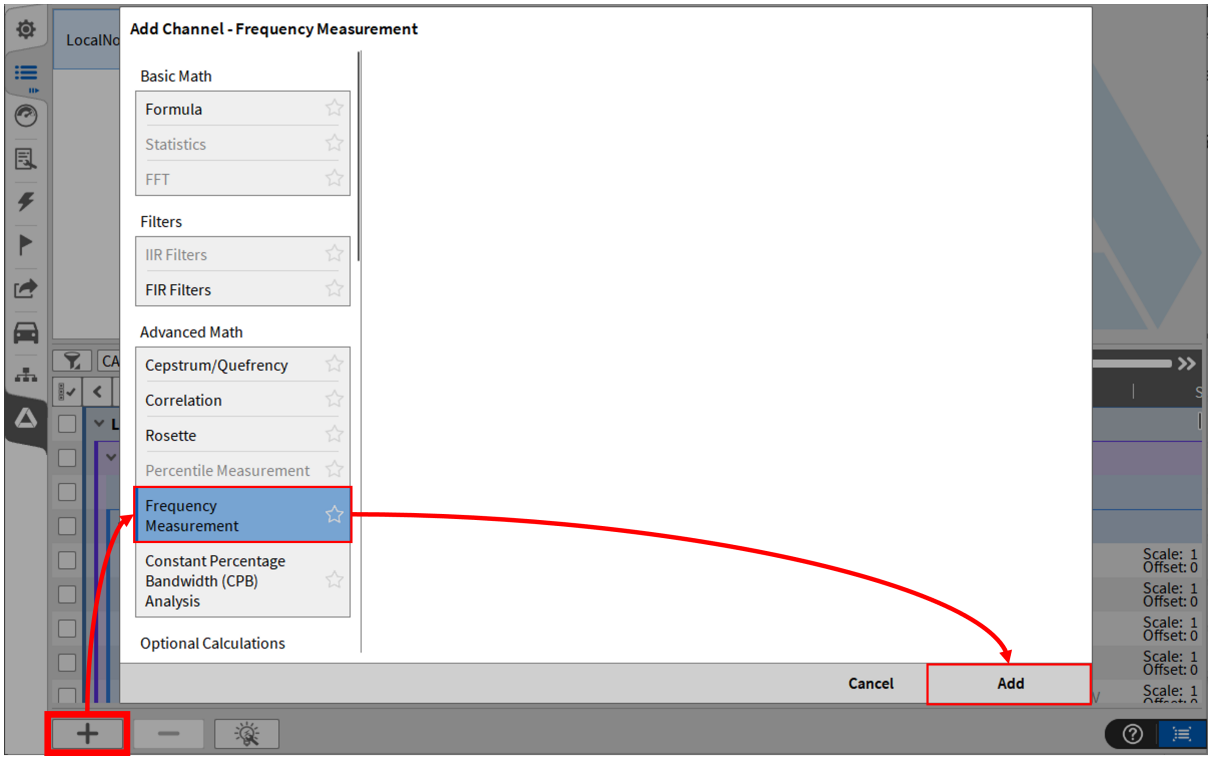


Fig. 7.124: 周波数測定チャネルを作成するためのポップアップウィンドウ

このモジュールを使用すると、周期信号の周波数を計算できます。計算はブロック単位の計算に基づいています。周波数測定チャネルを 1 つまたは複数作成するには、チャネルリストメニューの左下にある + ボタンをクリックします。ポップアップウィンドウが表示されます(図 Fig. 7.124 を参照)。ここで Frequency Measurement を選択する必要があります。+ ボタンをクリックする前に複数の入力チャネルを同時に選択して複数の周波数計算を作成できます。または、周波数測定チャネルを作成した後にチャネルを選択できます。

Add ボタンをクリックすると、チャネルリストに Frequency Measurement Channels という新しいセクションが表示されます。

小さな歯車ボタンをクリックすると、周波数チャネルの設定が開きます。

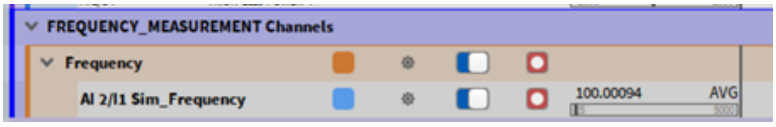


Fig. 7.125: チャネルリスト内の周波数測定チャネル

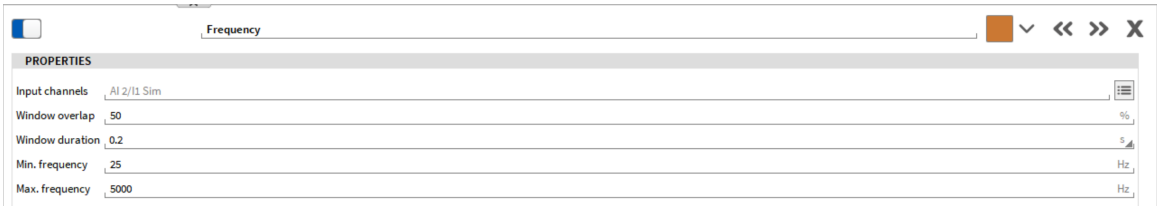


Fig. 7.126: 周波数測定チャネル設定

以下の設定が利用できます。

- 入力チャネル：計算に使用する入力チャネルは、ボタンをクリックすると選択できます。小さなポップアップウィンドウが表示され、そこで希望するチャネルを変更または選択できます。
- ウィンドウオーバーラップ：ここで 0 から 90 % までのウィンドウオーバーラップを入力できます。
- ウィンドウ期間：このフィールドにウィンドウ期間を入力するか、ドロップダウンリストから値を選択できます。最小のウィンドウ期間は 10 ms で、最大は 1 s です。
- 最小周波数：ここに計算する最小周波数を入力します。最小周波数は 0 Hz です。
- 最大周波数：最大周波数はサンプリングレートの半分となり（ナイキスト周波数）、これを考慮します。

CPB 分析

これは標準機能であり、追加のライセンスは不要です。

CPB 分析は、オクターブ、第 3 オクターブ、または第 12 オクターブの解像度で EN 61260 に従って一定割合帯域幅スペクトルを計算します。

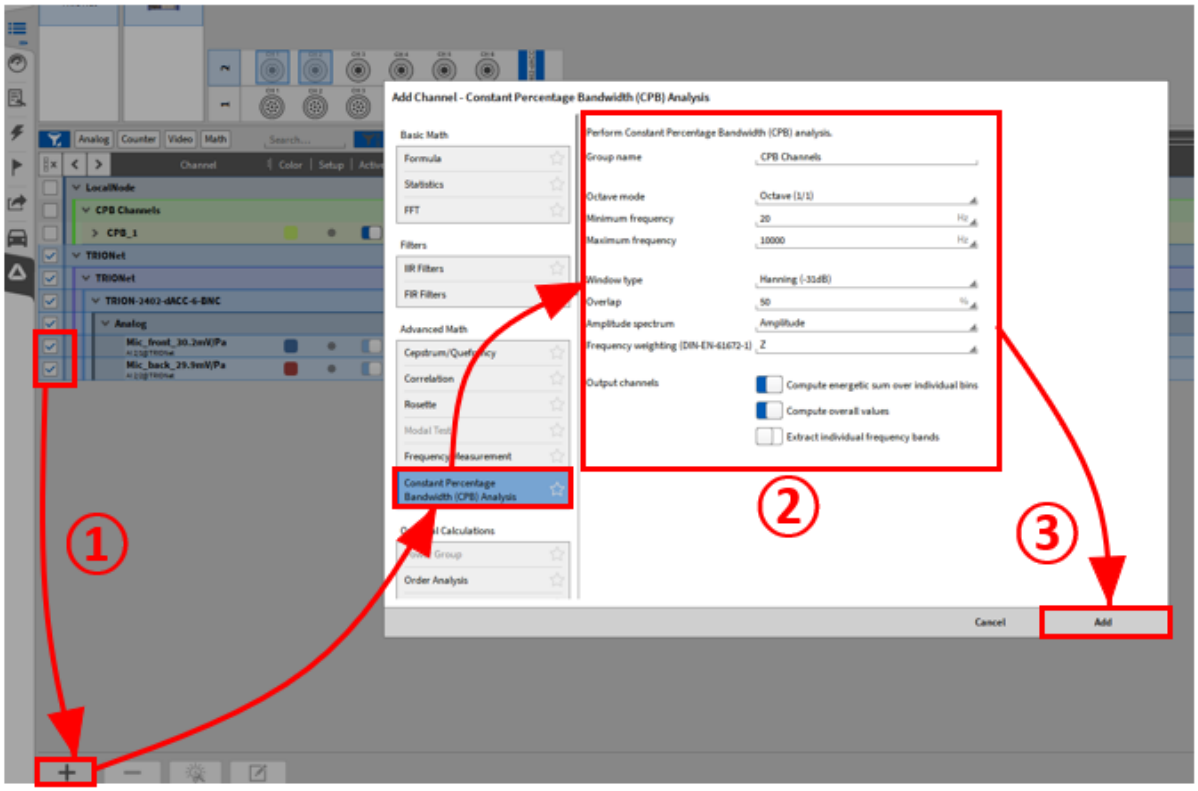


Fig. 7.127: CPB 分析の作成

1. チャネルリストに移動し、チェックボックスをオンにして 1 つまたは複数のチャネルを選択し、+ ボタンを押します。
2. CPB Analysis を選択し、適切な計算オプションを選び、必要な出力チャネルを有効にします (詳細は*CPB 分析のオプション* を参照)。
3. その後、Add を押して計算を作成します。チャネルはチャネルリストに追加されます (図 Fig. 7.128 の ④ を参照)。
4. 設定は、チャネルの歯車ボタンをクリックすることで後からアクセスできます (図 Fig. 7.128 の ⑤ を参照)。

Array Chart 機器は、CPB スペクトルの可視化に使用できます。詳細は、*Total 列を含む Array Chart* に記載しています。

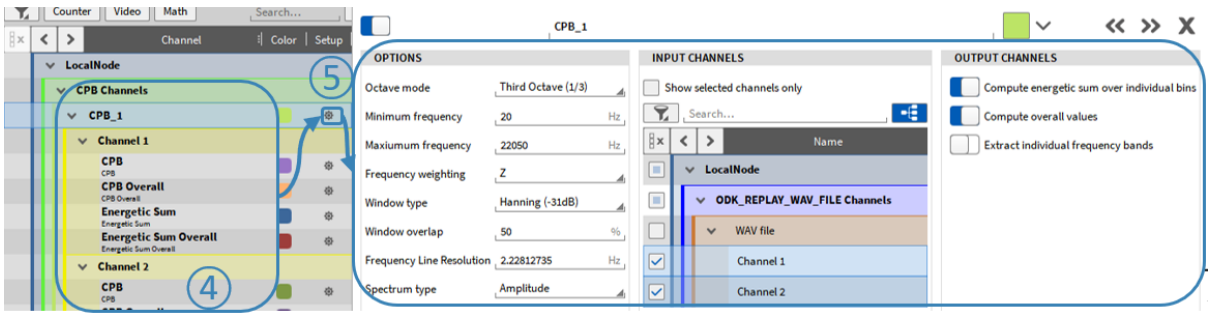


Fig. 7.128: 抽出された 100 Hz および 250 Hz bin による CPB 分析

CPB 分析のオプション

CPB 分析では、図 Fig. 7.127 の ② を参照して、次のオプションを選択できます。

- グループ名：チャネルリストに表示される実際の計算用のグループ名を設定します。
- オクターブモード：オクターブ、第 3 オクターブ、または第 12 オクターブの解像度を選択します（EN 61260 に従ったグループ化）。
- 最小周波数：計算の最小周波数を設定します。選択した周波数が CPB ビンの中心周波数でない場合、この周波数を含むビンが最小ビンとして使用されます。
- 最大周波数：計算の最大周波数を設定します。選択した周波数が CPB ビンの中心周波数でない場合、その周波数を含むビンが最大ビンとして使用されます。設定可能な最大周波数は 500 kHz です。
- 最大周波数：計算の最大周波数を設定します。選択した周波数が CPB ビンの中心周波数でない場合、その周波数を含むビンが最大ビンとして使用されます。設定可能な最大周波数は 500 kHz です。
- オーバーラップ：スペクトル分析のために、0 …90 % の重複率を選択します。
- 振幅スペクトル：振幅スペクトルまたはデシベルスペクトルを選択でき、自由に定義可能な基準値および対応する基準レベルを設定します。
- 周波数重み付け：DIN-EN 61672 に従った周波数重み付けを選択します。A-, B-, C-, D- または Z- （線形）重み付け
- 出力チャネル：出力チャネルを有効にします。

  デフォルトで、実際の CPB スペクトル（時間とともに変化する）が計算されます。チャネル名は CPB です。(図 Fig. 7.128 の ④ を参照)。

  「Compute energetic sum over individual bins」が有効になっている場合は、スペクトルのエネルギー合計が計算されます。チャネル名は Energetic Sum です (図 Fig. 7.128 の ④ を参照)。

Amplitude スペクトルの場合、計算は以下の通りです。

$$\text{Energetic Sum} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}$$

- n …CPB ビンの数です。
- x_i …インデックス i の CPB ビンです。

Decibel （デシベル）スペクトルの場合、計算は以下のとおりです。

$$\text{Energetic Sum} = 10 * log \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (10^{\frac{x_i}{10}})^2}$$

- n …CPB ビンの数です。
- xi …インデックス i の CPB ビンです。

「Compute overall Values」が有効な場合、測定全体の時間で平均化された 1 つの CPB スペクトルと、有効な場合は測定全体の時間で平均化されたエネルギー合計（有効な場合）が計算されます。

記録開始時に計算がリセットされます。チャネル名は CPB Overall および Energetic Sum Overall になります (図 Fig. 7.128 の ④ を参照してください)。

「Extract individual frequency bands」が有効な場合、周波数バンドをタイムドメインチャネルとして出力できます。例えば、100 Hz を入力すると、100 Hz バンドが時間領域チャネルとして抽出され、時間依存のトレンドを分析できます。

複数のバンドを抽出できます (図 Fig. 7.129 を参照してください)。

入力した周波数が CPB ビンの中心周波数でない場合、この周波数を含むビンが抽出されます。

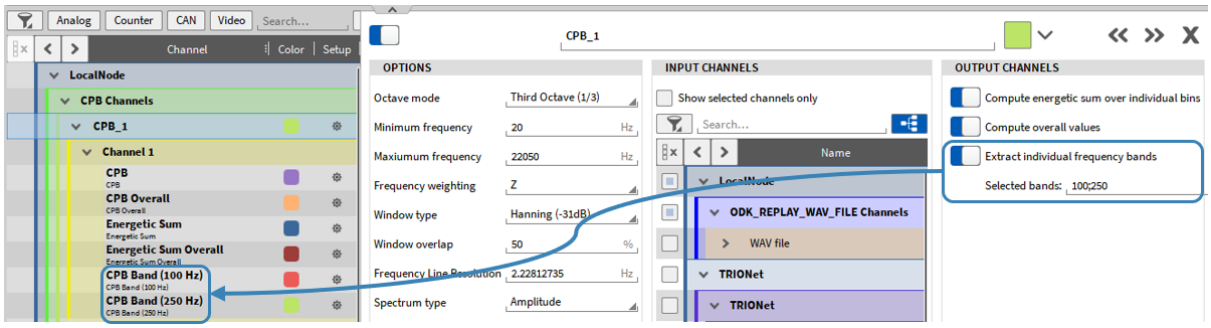


Fig. 7.129: 抽出された 100 Hz および 250 Hz bin による CPB 分析

Array Statistics

Array Statistic チャネルを作成するには、Data Channels メニューの左下隅にある [+] ボタンをクリックして（「ソフトウェアチャネルの操作」を参照）、* Advanced Mathematics* タブで Array Statistics を選択します。

Array Statistics を選択する前に、1 つ以上の配列チャネル（例：FFT 振幅チャネル）を選択する必要があります。

配列統計を作成する場合、以下のオプションを利用できます（図 Fig. 7.130 を参照）。

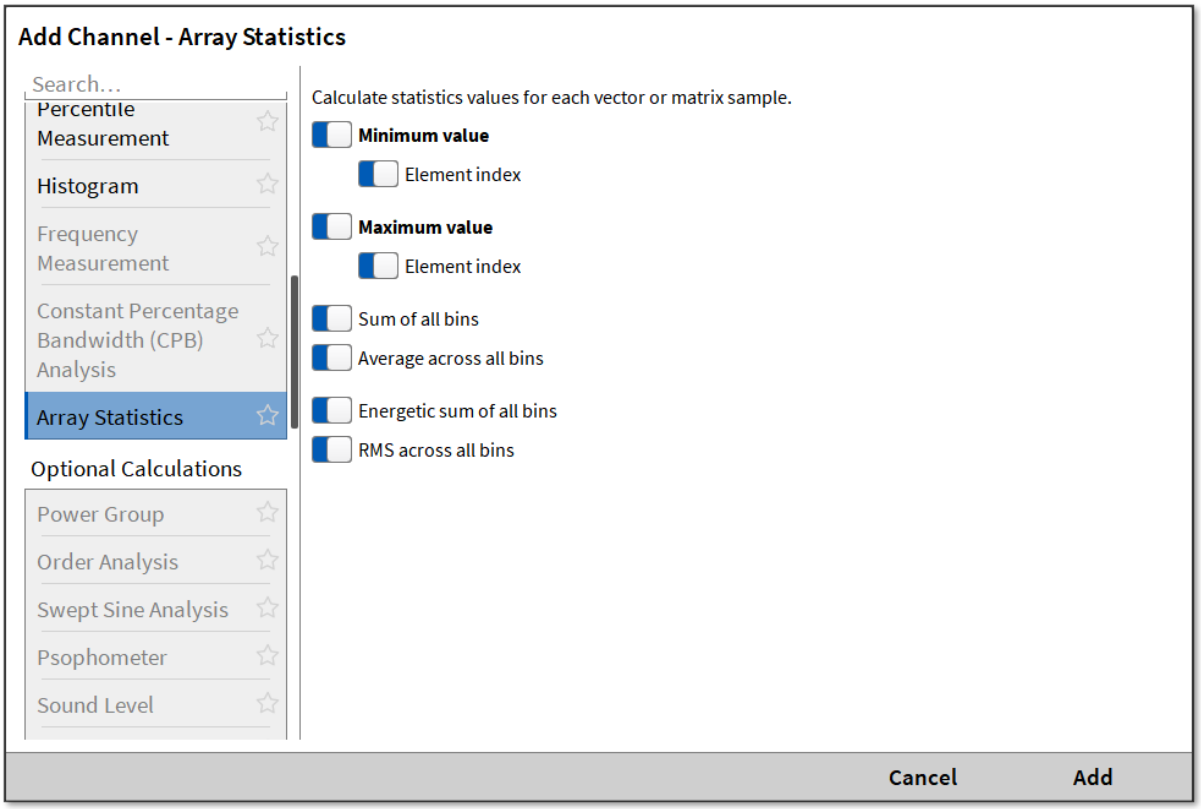


Fig. 7.130: Array Statistics 作成オプション

- Minimum value：配列から最小値を抽出します

  Element index：配列から最小値のビンおよび周波数を抽出します
- Maximum value：配列から最大値を抽出します

  Element index：配列から最大値のビンおよび周波数を抽出します
- Sum of all bins：すべてのビンを合計します
- Average across all bins：すべてのビンの線形平均を計算します
- Energetic sum of all bins：すべてのビンの二乗和を計算します
- RMS across all bins：すべてのビンから RMS を計算します

選択したオプションから、割り当てられた各配列チャネルのそれぞれの情報を持つソフトウェアチャネルが生成されます。

以下の図（(Fig. 7.131）に、すべてのオプションを有効にした場合の FFT 振幅チャネルの配列統計を例示します。Array Statistic チャネルの更新レートは、元となる配列チャネルのもの（この場合は 2 Hz）と同じです。

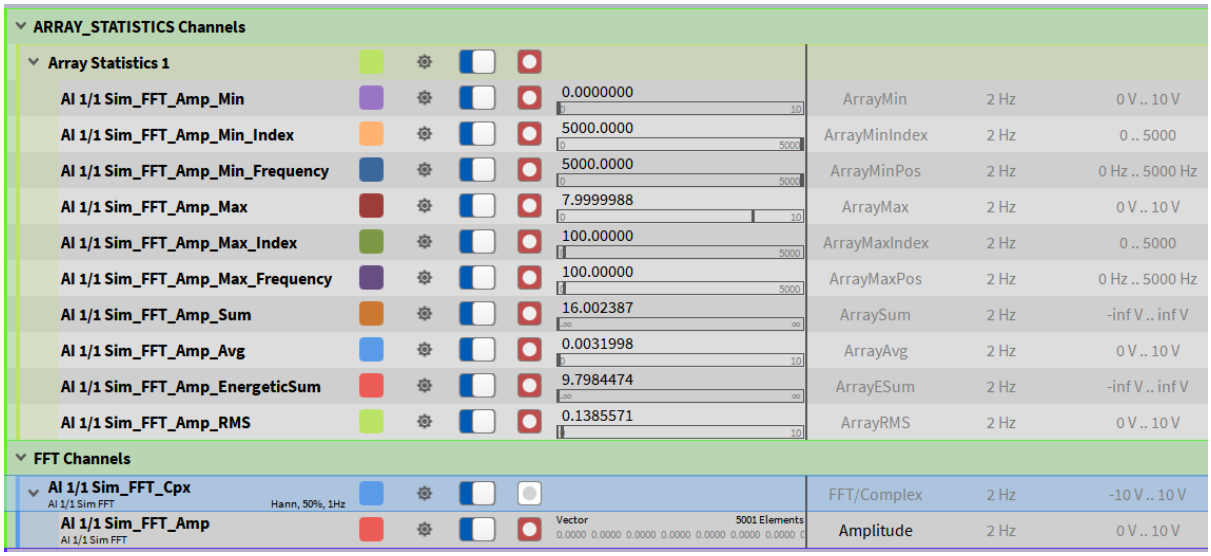


Fig. 7.131: FFT 振幅チャネルの Array Statistics の例

Array Statistics と配列チャネル用に算出した Statistics との違い

「チャネルリスト」で「＋」ボタンを押して表示される「チャネル追加」ウィンドウでは、Basic Math タブに「Statistics」ツール、Advanced Math タブに「Array Statistics」ツールがあります。

Array Statistics では、選択した解析が配列全体に対して一度だけ実行されるのに対し、配列チャネルに対して Statistics を作成した場合は、各ビン（bin）ごとに個別に解析が適用されます。例えば、配列に 5001 個のビンが含まれており、最大値の統計を計算した場合、Statistics によって生成される統計チャネルには、各ビンごとに 1 つずつ、合計 5001 個の最大値が含まれます。一方、Array Statistics では、すべてのビン全体に対する単一のグローバル最大値のみが返されます。

Array Statistics の更新レートは、参照元の配列チャネルの更新レートに固定されます。Statistics では、ウィンドウサイズを選択することで統計の更新レートを調整できます。Statistics オプションの詳細については、「*Statistics で Array チャネルを使用する* 」章を参照してください。

7.4.5 オプション計算

Power Group

これはオプション機能であり、ライセンスが必要です。

Power Group は、Data Channels メニューの左下隅にある Add ボタンまたは Calculator ボタンを押すことで作成できます (どちらのボタンも図 Fig. 7.132 を参照)。

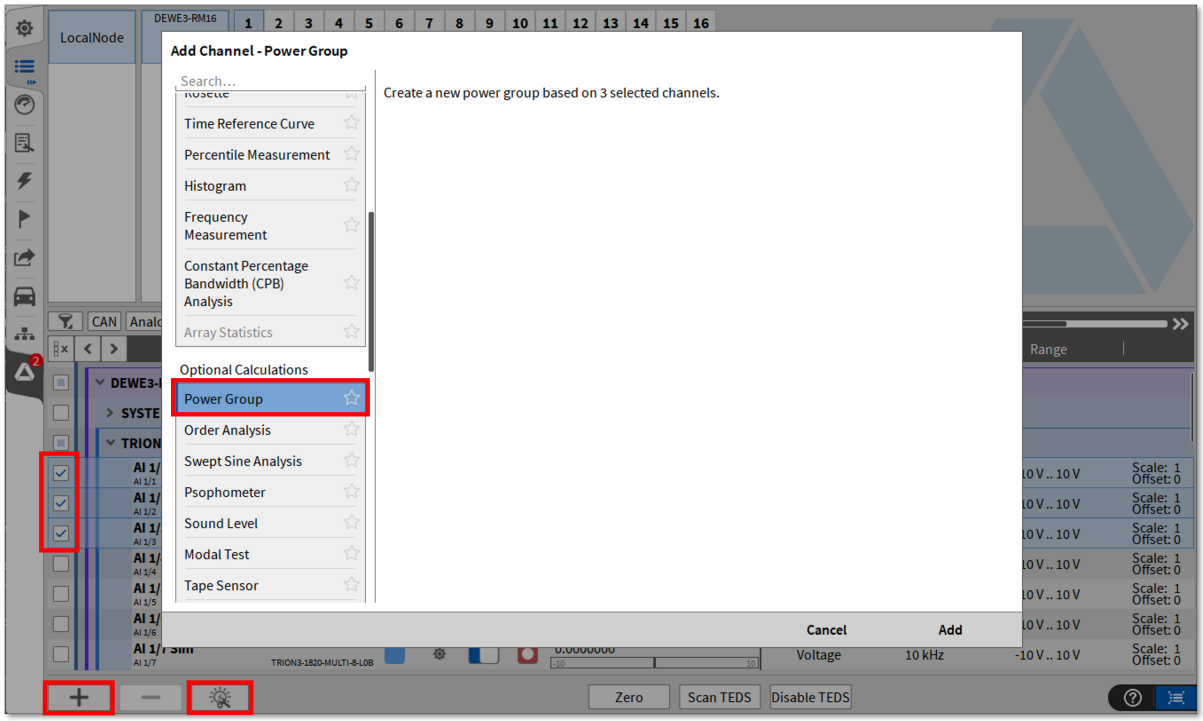


Fig. 7.132: Power Group を作成するためのポップアップウィンドウ

OXYGEN Power モジュールの詳細については、DEWETRON CCC-portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手できる OXYGEN Power Technical Reference を参照してください。

OXYGEN Order Analysis プラグイン

これはオプション機能であり、ライセンスが必要です。

Order Analysis を作成するには、Data Channels メニューの左下隅にある [+] ボタンをクリックして（「ソフトウェアチャネルの操作」を参照）、Optional Calcualtions タブで Order Analysis を選択します。

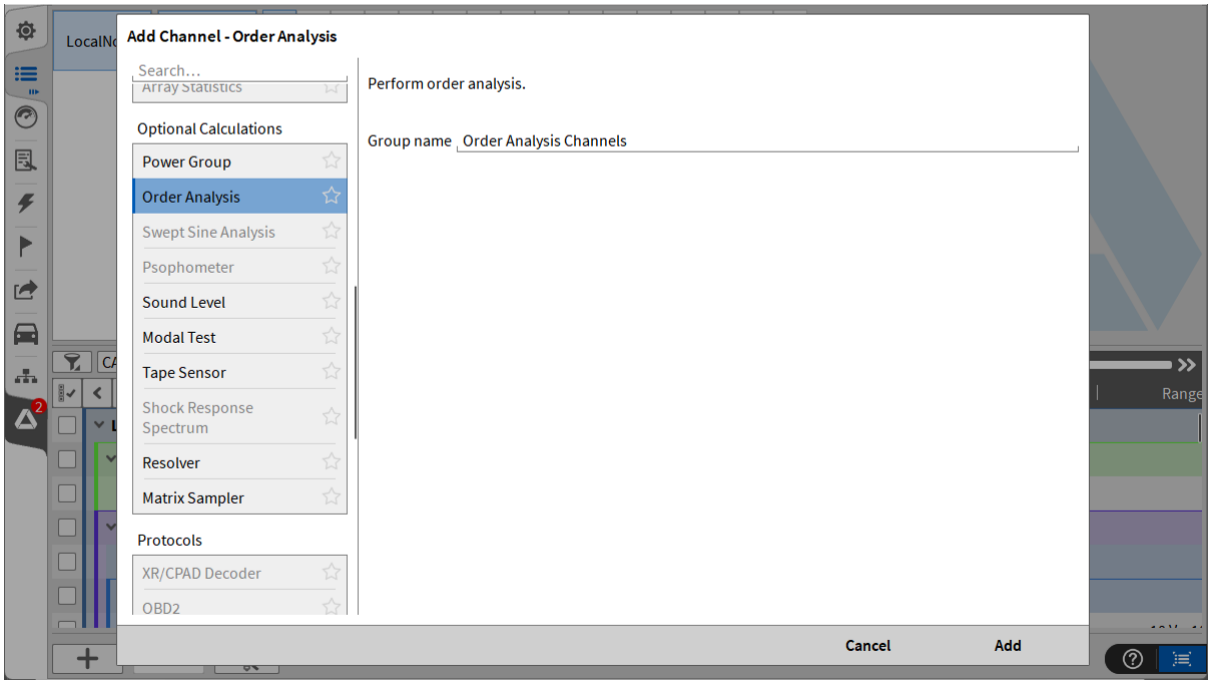


Fig. 7.133: Order Analysis を生成するポップアップウィンドウ

Order Analysis プラグインの詳細については、DEWETRON CCC-portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手できる DEWETRON OXYGEN Order Analysis を参照してください。

Swept Sine Analysis

これはオプション機能であり、ライセンスが必要です。

Swept Sine Analysis は、波形発生器が再生する掃引正弦波で駆動されるシェーカーによって刺激される DUT の伝達関数およびボード線図を求めるために使用できます。典型的なテストベッドは次のとおりです (図 Fig. 7.134 を参照)。

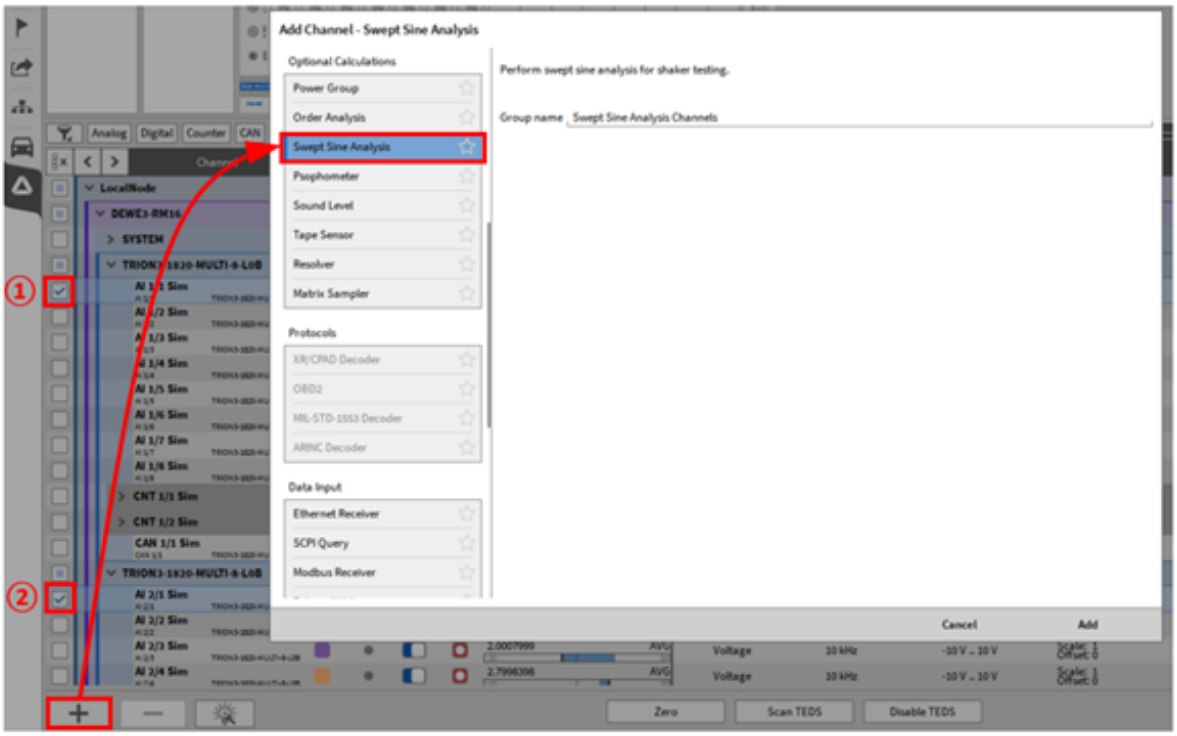


Fig. 7.134: Swept Sine Analysis プラグインを使用するためのテストベッドの例

DUT はシェーカー上に設置されています。シェーカーは、掃引正弦波を再生する信号発生器によって駆動されます。1 つの加速度計を直接シェーカーに取り付け、DUT を刺激するために使用される基準（ソース）信号を提供します。1 つまたは複数の追加の加速度計が DUT に直接適用され、さまざまな位置 (シンク) での DUT 表面の加速度を測定します。

これらの信号は Swept Sine Analysis プラグインに適用でき、ソースからシンクまでの伝達関数と位相シフトを判定できます。

Swept Sine Analysis の設定

Swept Sine Analysis プラグインを設定するには、次の手順を実行します。

1. 最初に、Swept Sine Analysis の基準信号を提供するチャネルのチェックボックスにチェックを入れます (図 Fig. 7.135 の ① を参照)。
2. 次に、信号シンクで測定された信号を提供するチャネルにマークを付けます (図 Fig. 7.135 の ② を参照)。複数のシンク信号を 1 つの Swept Sine Analysis グループに適用できます。
3. PLUS (図 Fig. 7.135 の ③ を参照) をクリックして、数式設定を開き、Swept Sine Analysis を選択します。必要に応じてチャネルグループ名を編集し、その後 OK ボタンをクリックします。

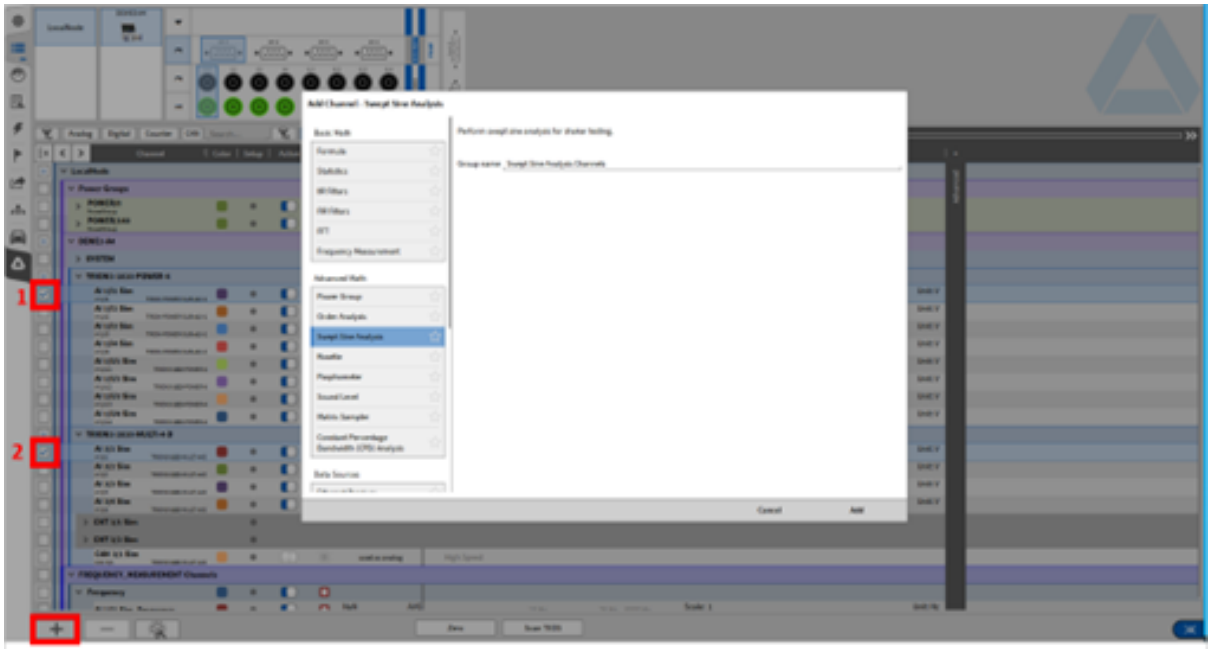


Fig. 7.135: Swept Sine Analysis

設定の概要

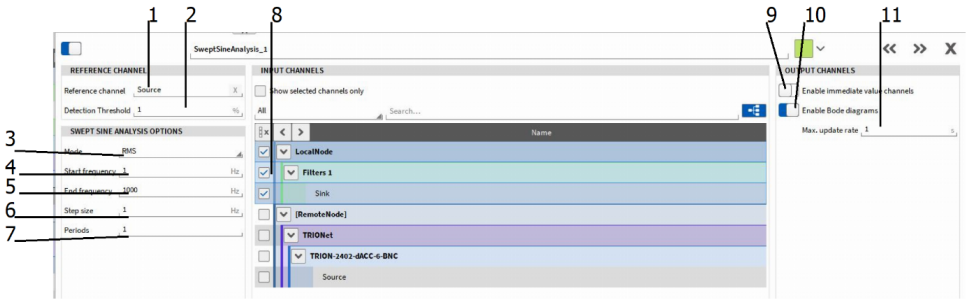


Fig. 7.136: Swept Sine Analysis の設定–概要

Table 7.29: Swept Sine Analysis の設定–概要

番号	機能	説明
1	参照チャネルの選択	基準信号を提供するチャネルはここで編集できます。このチャネルは、チャネル F_fund で利用可能な基本周波数を決定するために使用します(*Swept Sine Analysis* 出力チャネル を参照)。
番号	機能	説明

continues on next page

Table 7.29 – continued from previous page

番号	機能	説明
2	検出閾値の選択	基準となる周波数を判定するための振幅閾値です。Reference channel （基準チャネル）の振幅が指定した閾値（チャネル入力範囲のパーセンテージ）未満の場合、基準周波数は判定されません。例えば、Channel Input Range （チャネル入力レンジ）= 100 V かつ Detection Threshold （検出閾値）= 1% の場合、基準周波数を判定するには信号振幅が 1V 以上である必要があります。
3	計算モードの選択	RMS または Zero-Peak を選択できます。出力チャネル（*Swept Sine Analysis* 出力チャネル を参照）は、結果として RMS または Zero-to-Peak レベルを含む場合があります。
4	開始周波数の選択	Swept Sine Analysis の下限周波数を入力します。
5	停止周波数の選択	Swept Sine Analysis の上限周波数を入力します。
6	ステップサイズの選択	Swept Sine Analysis の周波数分解能を入力します。
7	期間の選択	1 つの値を更新するために使用する基準信号の信号周期数です。
8	入力チャネルの選択	DUT に取り付けられたセンサ（シンク信号を含む）の入力チャネルを選択します。1 つまたは複数のセンサを選択できます。
9	Enable immediate value channels スイッチ	このスイッチで、時間領域信号を含むチャネル（*Swept Sine Analysis* 出力チャネル を参照）を有効にできます。デフォルトでは無効です。
10	Enable Bode diagram スイッチ	このスイッチで、周波数領域信号を含むチャネル（*Swept Sine Analysis* 出力チャネル を参照）が有効になります。デフォルトで有効です。
11	Max update rate の選択	計算の更新レート（1〜10s）を選択できます。

Swept Sine Analysis 出力チャネル

- F_fund：Swept Sine Analysis の基本周波数が含まれます。計算は基準（ソース）チャネルから提供される信号に基づいて行います。
- ChannelName_iRMS または ChannelName_iPeak：時間領域チャネル。信号の実際の周波数における振幅 (図 Fig. 7.136 の ③ での選択に応じて (RMS または Zero-to-Peak level)) を含みます。振幅は基本周波数信号成分のみを指します。レコーダ (レコーダ を参照)、デジタルメーター (デジタルメーター を参照)、または同様のものに割り当てできます。
- ChannelName_iPhi：時間領域チャネル。実際の周波数での信号の位相シフトを含みます。レコーダ (レコーダ を参照) やデジタルメーター (デジタルメーター)、または同様のものに割り当てできます。
- ChannelName_iUFRMS または ChannelName_iUFPeak：時間領域チャネル。(図 Fig. 7.136 の ③ で選択した内容に応じて、信号の振幅 (RMS または Zero-to-Peak レベル)) を実際の周波数で含みます。振幅は信号全体の成分を指します。レコーダ (レコーダ を参照) やデ

ジタルメーター (デジタルメーター を参照)、または同様のものに割り当てできます。

- ChannelName_RMS または ChannelName_Peak：周波数領域チャネル。(図 Fig. 7.136 の ③ で選択した内容に応じて、伝達関数 (RMS または Zero-to-Peak レベル)) を含みます。振幅は基本周波数信号成分を指します。データ表示のために Spectrum Analyzer (*Spectrum analyzer* を参照) 機器に割り当てできます。
- ChannelName_Phi：周波数領域チャネル。位相ダイアグラムを含みます。データを表示するために、Spectrum Analyzer (*Spectrum analyzer* を参照) 機器に割り当てできます。
- ChannelName_UFRMS または ChannelName_UFPeak：周波数領域チャネル。(図 Fig. 7.136 の ③ で選択した内容に応じて、伝達関数 (RMS または Zero-to-Peak レベル)) を含みます。振幅は信号全体の成分を指します。データ表示のために Spectrum Analyzer (*Spectrum analyzer* を参照) 機器に割り当てできます。

計算に関する注意事項

- 最大周波数スパンは、1 から 20000 Hz です。適切な精度を得るために、入力チャネルのサンプルレートは最大周波数の少なくとも 20 倍、すなわち最大周波数が 1 kHz の場合は 20 kHz に設定することを推奨します。
- 周波数領域チャネルの最高分解能は 1 Hz です。非整数の周波数ビンのデータは、次の整数の周波数ビンに切り上げられます。
- スイープがデータ配列に含まれるちょうど 1 つの周波数ビンに正確に一致しない場合、該当する周波数ビンのデータは、2 つの隣接する周波数ビンの線形補間によって埋められます。
- 周波数領域データを含むチャネルは、計測終了時に 1 つの単一値データ配列のみを含みます。複数ファイル記録の場合 (マルチファイル記録 を参照)、このデータ配列は最後のデータファイルのみに含まれ、他のファイルにはこのデータが含まれません。
- スイープが同じ周波数を複数回通過する場合でも、同じ周波数の値が複数保存されることはなく、最大値のみがデータファイルに保存されます。
- 画面がフリーズしている場合 (図 Fig. 3.5 ⑦ を参照)、Overview バーまたはレコーダ内でオレンジ色のカーソルを移動すると、配列が継続的にデータで埋められるため、単一値配列のデータが約 1 秒ごとに変化します。最終的に、最終値のみが表示されます。
- 周波数領域データを含むチャネルは、計測終了時に単一値データ配列のみを含むため、Statistics データは縮小されて利用できません (*Triggered Events* を参照)。

Psophometer

通信分野において、雑音計（Psophometer）は電話回線の可聴ノイズを測定する機器です。

この計器のコアは真の実効値電圧計に基づいており、ノイズ信号のレベルを測定しますこれは、1930 年代の最初の雑音計に使用されました。電話通信においては、生の電圧よりも人間が知覚するノイズレベルの方が重要であるため、最新の雑音計にはこの知覚を表現する重み付けネットワークが組み込まれています。重み付けネットワークの特性は、調査対象の回路の種類、例えば回路が通常の音声規格（300 Hz〜3.3 kHz）で使用されるか、高忠実度の放送品質サウンド（50 Hz〜15 kHz）で使用されるかによって異なります。

設定

TPsophometer プラグインは、R3.5.1 以降のすべての OXYGEN インストール時に導入されます。計算オプションを表示するには、専用のプラグインライセンスが必要です。

使用方法

1. Psophometer の計算の入力として、1 つまたは複数のチャネルを選択できます。

> **Note:** 注意：入力チャネルは 20 kHz 以上のサンプリングレートが必要です。

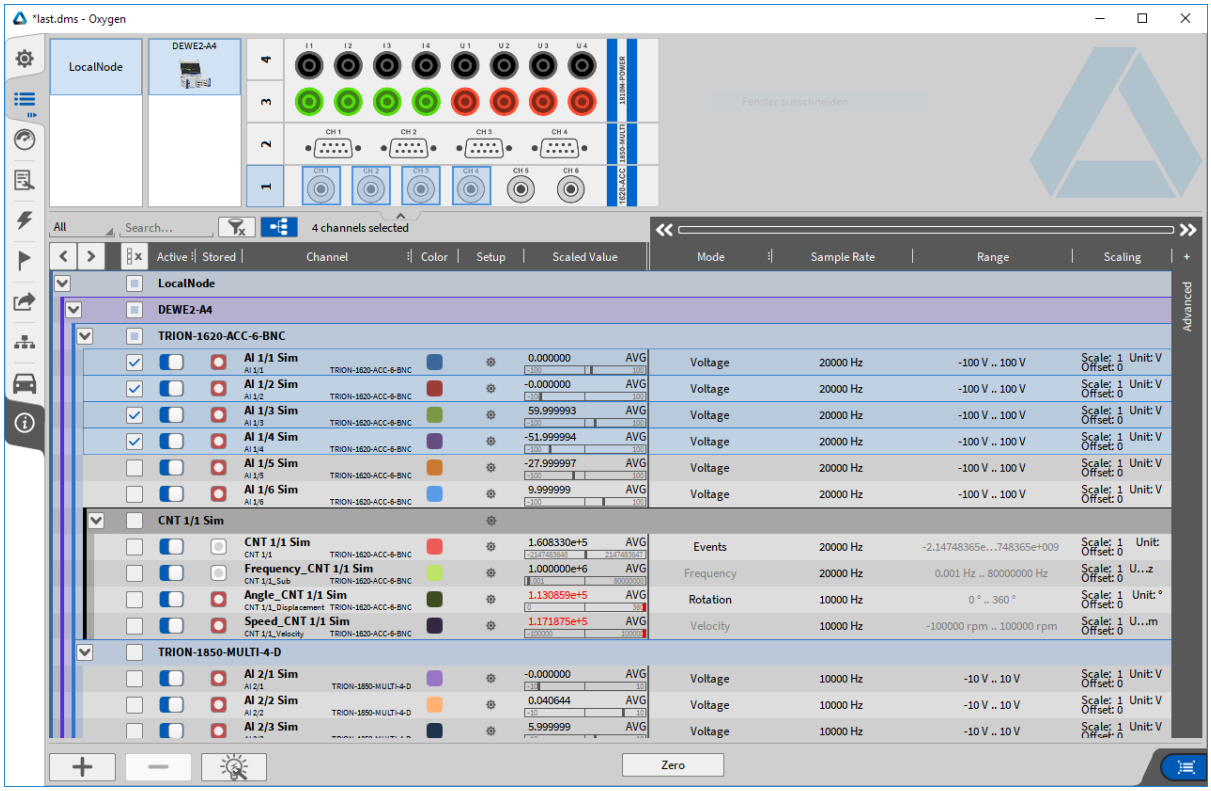


Fig. 7.137: 複数のチャネルが選択されたチャネルリスト

2. その後、プラスボタンを押して、「Add Channel」ダイアログを開きます。
3. Psophometer を選択します。このダイアログには、Psophometer frequency weighting 設定が表示されます (重み付け を参照)。
4. 新しく作成した Psophometer calculation group には個別に名前を付けることができます。

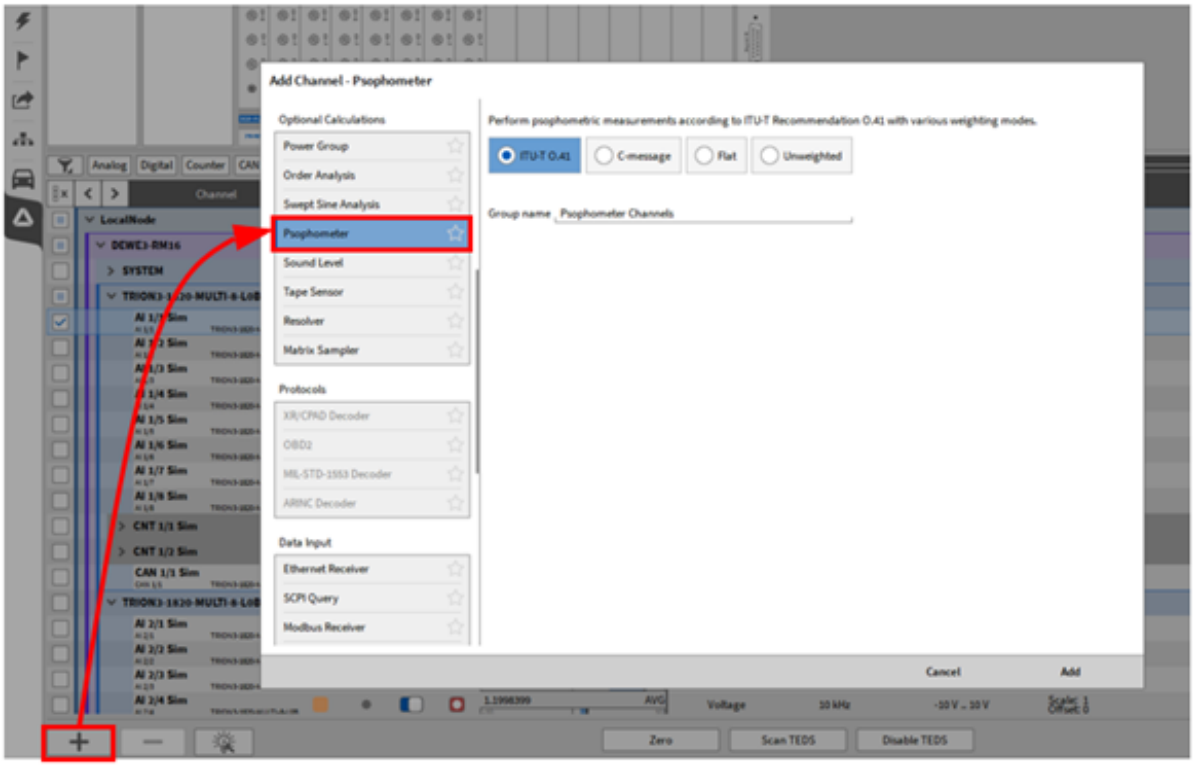


Fig. 7.138: Add Channel ダイアログで Psophometer オプションを表示

5. 最後に、Add を押して新しい計算グループを作成できます。

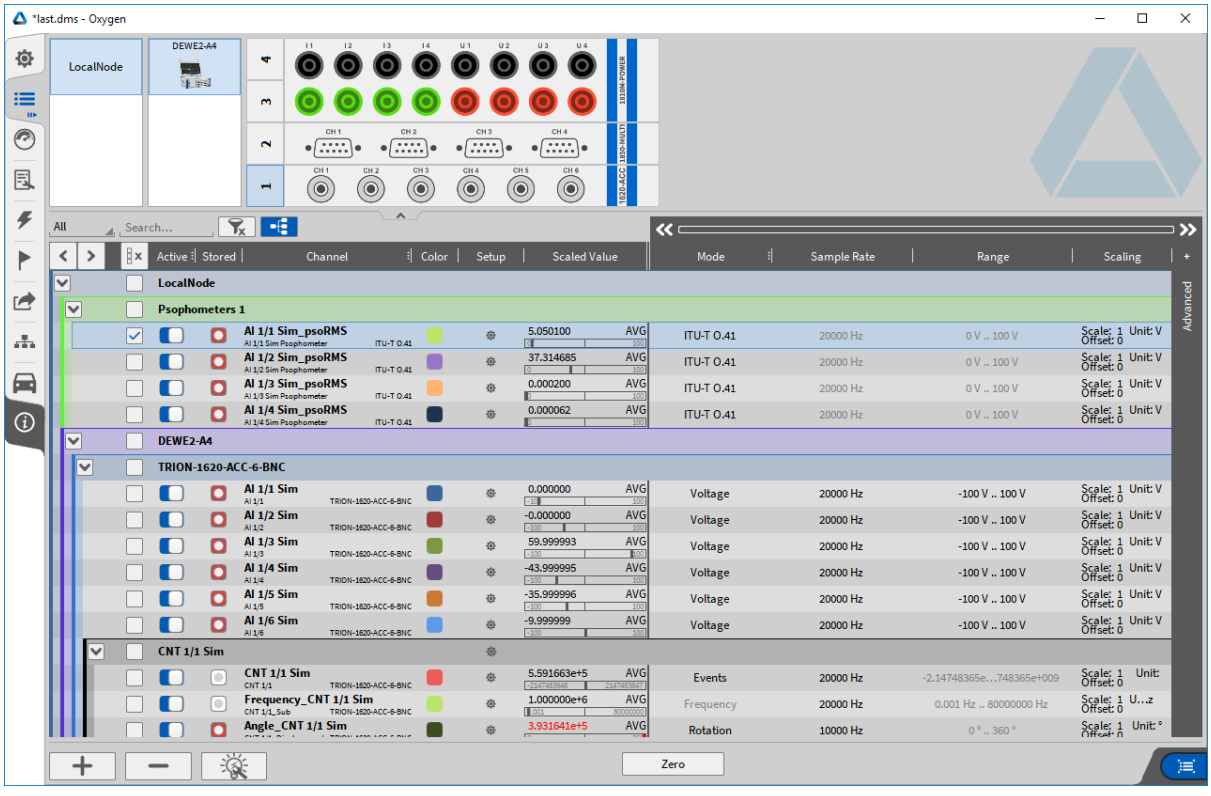


Fig. 7.139: 新しい Psophometer calculation group を表示するチャネルリスト

Channel Setup で、各チャネルの設定変更および信号の全体的な確認を行うことができます。さらに、選択したモードによっては、コネクタのピン配置が表示されます。

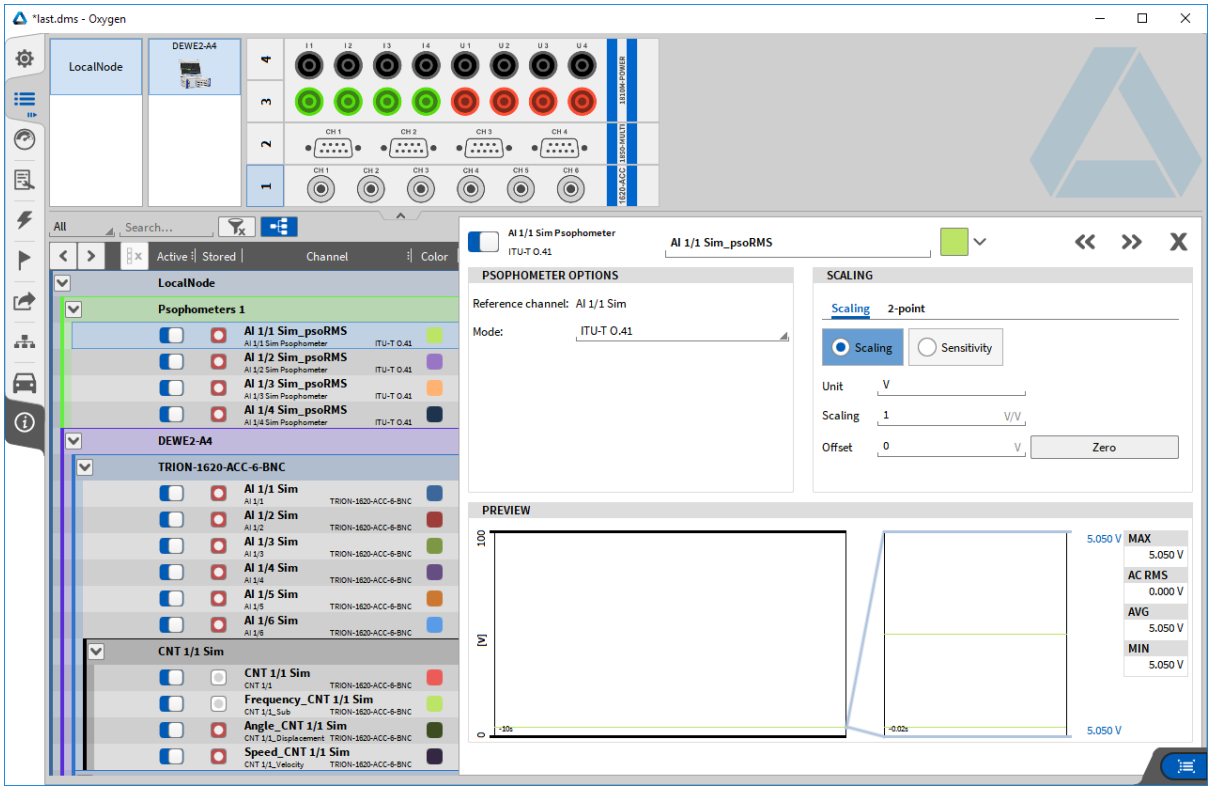


Fig. 7.140: チャネル設定、プレビュー、ピン配置および接続

雑音計計算は数学チャネルとして利用できるようになります。



Fig. 7.141: 計算された Psophometer チャネルを示すサイドバーチャネルリスト

計算

計算は FFT に基づいています。

入力サンプリングレートに応じて、FFT ブロックサイズは 2^N サンプルに選択され、タイムウィンドウは 75〜125 ms の間に保たれます。これにより、検出回路のテストに合格できます (*ITU-T 勧告 O.41（10/94）* を参照)。

Table 7.30: 計算

サンプリングレート	FFT ブロックサイズ
20 kHz	2048
50 kHz	4096
100 kHz	8192
200 kHz	16384

重み付け

さまざまな重み付けオプションを利用できます。

ITU-T O.41

Frequency (Hz)	Relative weight (dB)	Tolerance (± dB)
16.66	–85.0	–
50	–63.0	2
100	–41.0	2
200	–21.0	2
300	–10.6	1
400	–6.3	1
500	–3.6	1
600	–2.0	1
700	–0.9	1
800	0.0	0,0 (reference)
900	+0.6	1
1000	+1.0	1
1200	0.0	1
1400	–0.9	1
1600	–1.7	1
1800	–2.4	1
2000	–3.0	1
2500	–4.2	1
3000	–5.6	1
3500	–8.5	2
4000	–15.0	3
4500	–25.0	3
5000	–36.0	3
6000	–43.0	–

Fig. 7.142: 電話回線雑音計の重み付け係数と限界値

C-message

Frequency (Hz)	Relative weight (dB)	Tolerance (± dB)
60	–55.7	2
100	–42.5	2
200	–25.1	2
300	–16.3	2
400	–11.2	1
500	– 7.7	1
600	– 5.0	1
700	– 2.8	1
800	– 1.3	1
900	– 0.3	1
1000	0.0	0.0 (reference)
1200	– 0.4	1
1300	– 0.7	1
1500	– 1.2	1
1800	– 1.3	1
2000	– 1.1	1
2500	– 1.1	1
2800	– 2.0	1
3000	– 3.0	1
3300	– 5.1	2
3500	– 7.1	2
4000	–14.6	3
4500	–22.3	3
5000	–28.7	3
NOTE – The attenuation shall continue to increase above 5000 Hz at a rate of not less than 12 dB per octave until it reaches a value of –60 dB.		

Fig. 7.143: C-message の重み付け係数と精度限界値

フラット

Frequency (Hz)	Attenuation
< 300	Increasing 24 dB/octave (Note 1)
300	Approximately 3 dB (Note 2)
400-1020	≤ ± 0.25 dB
1020	0 dB
1020-2600	≤ ± 0.25 dB
3400	Approximately 3 dB (Note 2)
> 3400	Increasing 24 dB/octave (Note 1)

NOTES

1 Below 300 Hz and above 3400 Hz the attenuation shall increase at a slope not less than 24 dB/octave up to an attenuation of at least 50 dB.

2 The exact cut-off frequency shall be chosen to achieve an equivalent noise bandwidth of 3.1 kHz ± 155 Hz.

Fig. 7.144: 等価雑音帯域幅 3.1 kHz（電話チャネルの帯域幅）を持つオプションのフラットフィルタの特性

非重み付け

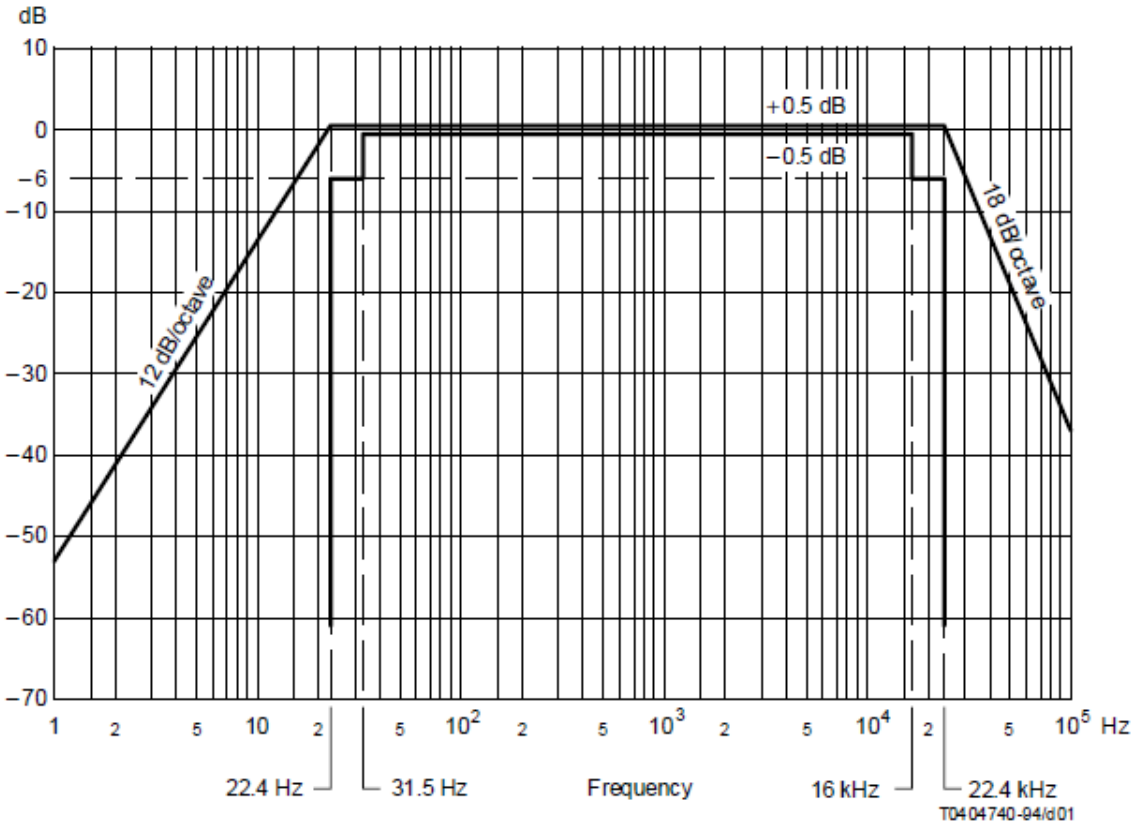


Fig. 7.145: 重み付けしない測定の場合の周波数応答特性

雑音計の重み付けと C-message の重み付けの比較

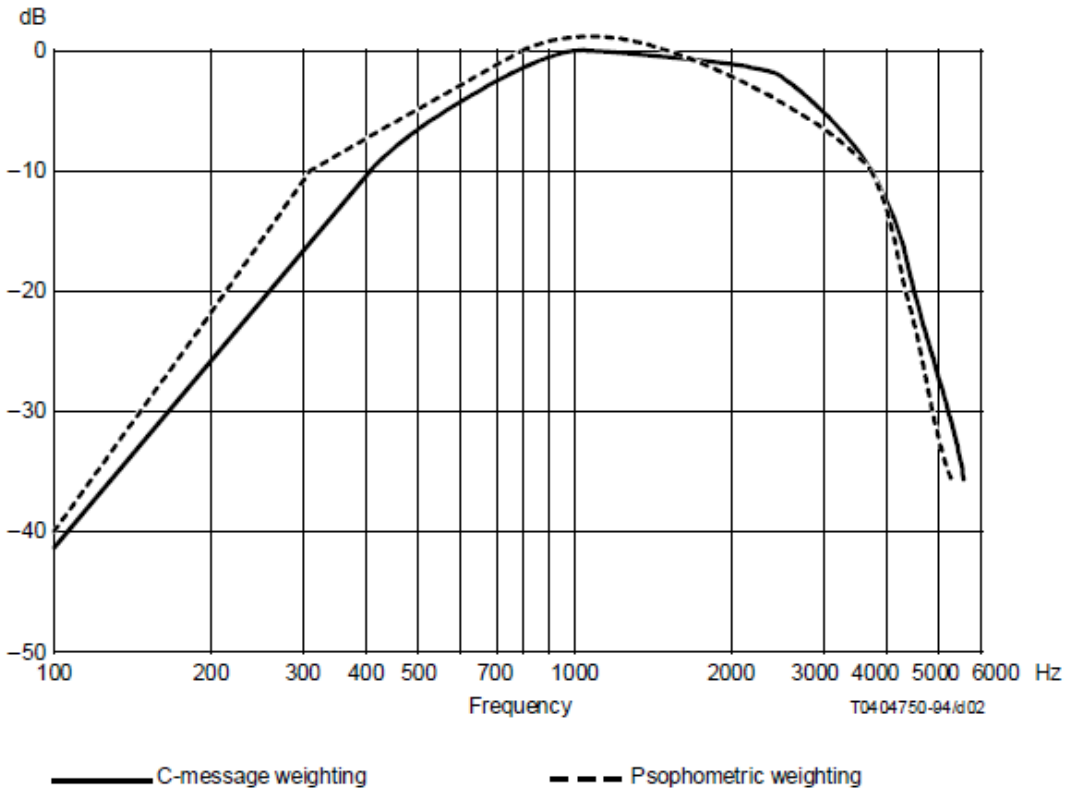


Fig. 7.146: 雑音計の重み付けと C-message の重み付けの比較

ITU-T 勧告 O.41（10/94）

https://www.itu.int/rec/T-REC-O.41-199410-I/en

OXYGEN サウンドレベルプラグイン

これはオプション機能であり、ライセンスが必要です。

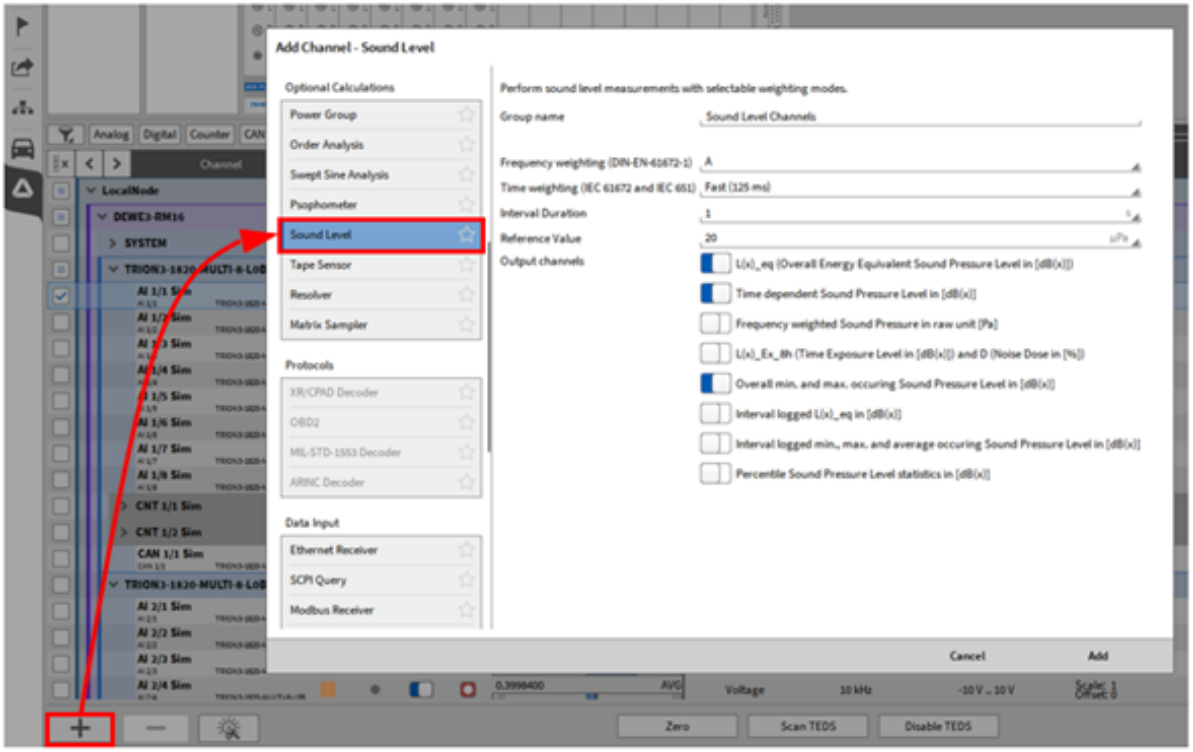


Fig. 7.147: サウンドレベルプラグインを生成するためのポップアップウィンドウ

サウンドレベルは、Data Channels メニューの左下にある Add ボタン (図 Fig. 7.147 で赤く表示) を押すことで作成および設定できます。

サウンドレベルプラグインの詳細については、DEWETRON CCC-portal https://ccc.dewetron.com/）で入手できる DEWETRON Sound Level determination を参照してください。

モーダルテスト

これはオプション機能であり、ライセンス（OXY-OPT-MODAL）が必要です。

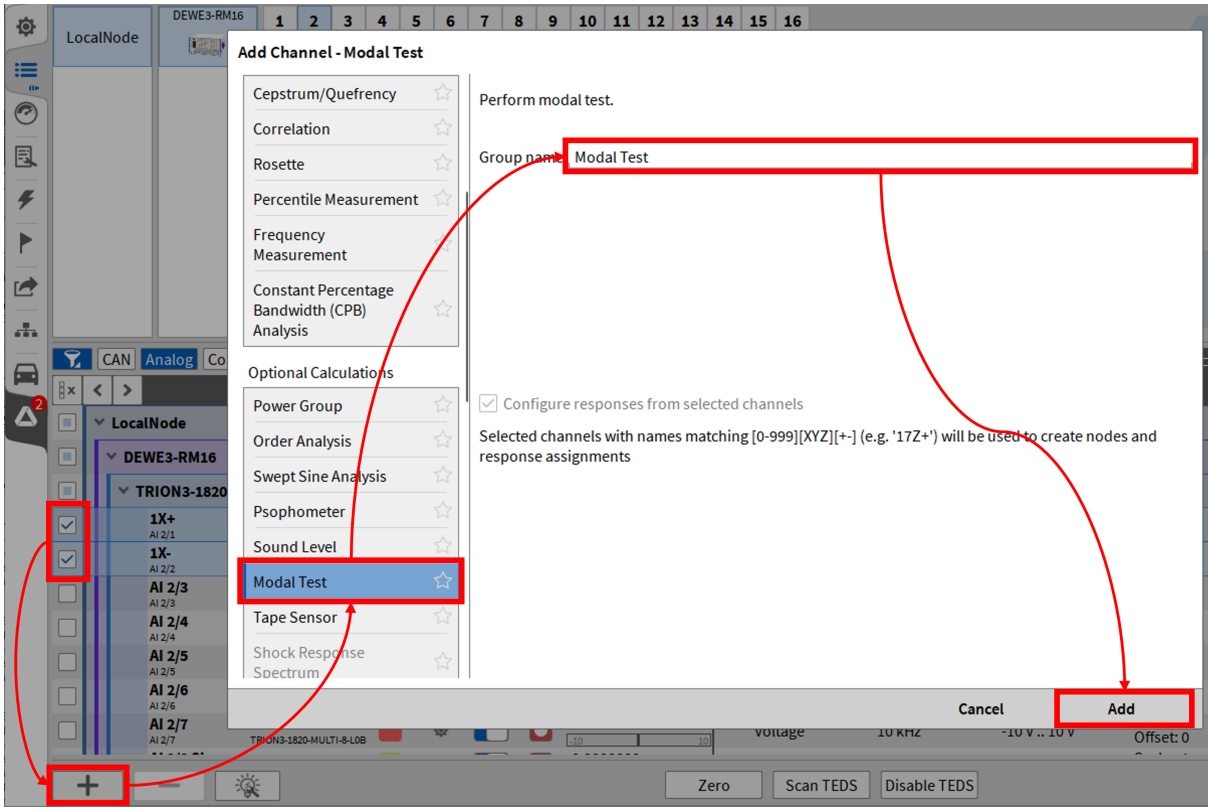


Fig. 7.148: モーダルテストプラグインを生成するためのポップアップウィンドウ

LIVE モードでモーダルテストを作成でき、チャネルリストの左下にある Add ボタン (図 Fig. 7.148 で赤く表示) を押して設定できます。

モーダルテストプラグインの詳細については、DEWETRON CCC-portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手できる DEWETRON OXYGEN Modal Technical Reference を参照してください。

テープセンサ

これはオプション機能であり、使用にはライセンス（OPT-TAPE-RES）が必要です。

OXYGEN のテープセンサおよびリゾルバプラグインを用いると、テープセンサ（光学センサを備えた白黒ストライプのバンド）およびリゾルバ（包絡線検波の有り無し両方）の速度と角度を測定できます。

詳細については、DEWETRON CCC-portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手可能な OXYGEN Tape Sensor und Resolver Manual を参照してください。

リゾルバ

これはオプション機能であり、ライセンス（OPT-TAPE-RES）が必要です。

OXYGEN のテープセンサおよびリゾルバプラグインを用いると、テープセンサ（光学センサを備えた白黒ストライプのバンド）およびリゾルバ（包絡線検波の有り無し両方）の速度と角度を測定できます。

OXYGEN のテープセンサおよびリゾルバプラグインを用いると、テープセンサ（光学センサを備えた白黒ストライプのバンド）およびリゾルバ（包絡線検波の有り無し両方）の速度と角度を測定できます。詳細については、DEWETRON CCC-portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手可能な OXYGEN Tape Sensor und Resolver Manual を参照してください。

ショック応答スペクトル

これはオプション機能であり、使用にはライセンス（OPT-TAPE-SRS）が必要です。

ショック応答スペクトルは、さまざまなシステムが急激な動きや衝撃にどのように反応するかを理解するのに役立ちます。これは、構造物の最大変位を計算し、地震や爆発などの突発的な荷重に耐える必要がある建物や機械の設計要件を作成するために使用します。

加速度信号は、定義された周波数セクションごとに一連の質量減衰システムに適用されます。たわみは最大値、最小値、または絶対最大値で決定され、それぞれの周波数に対してダイアグラムに入力されます。

次の図 Fig. 7.149 は計算プロセスを示します。加速度入力は、右下に半正弦波として表示され、そのスペクトル成分に分解されて、単一自由度（SDOF）振動要素に適用されます。この応答、すなわち SDOF 加速度応答は、例では最大値が解析され、上記のショック応答スペクトルにプロットされます。振動要素は減衰係数のみで定義されるため、単一自由度です。

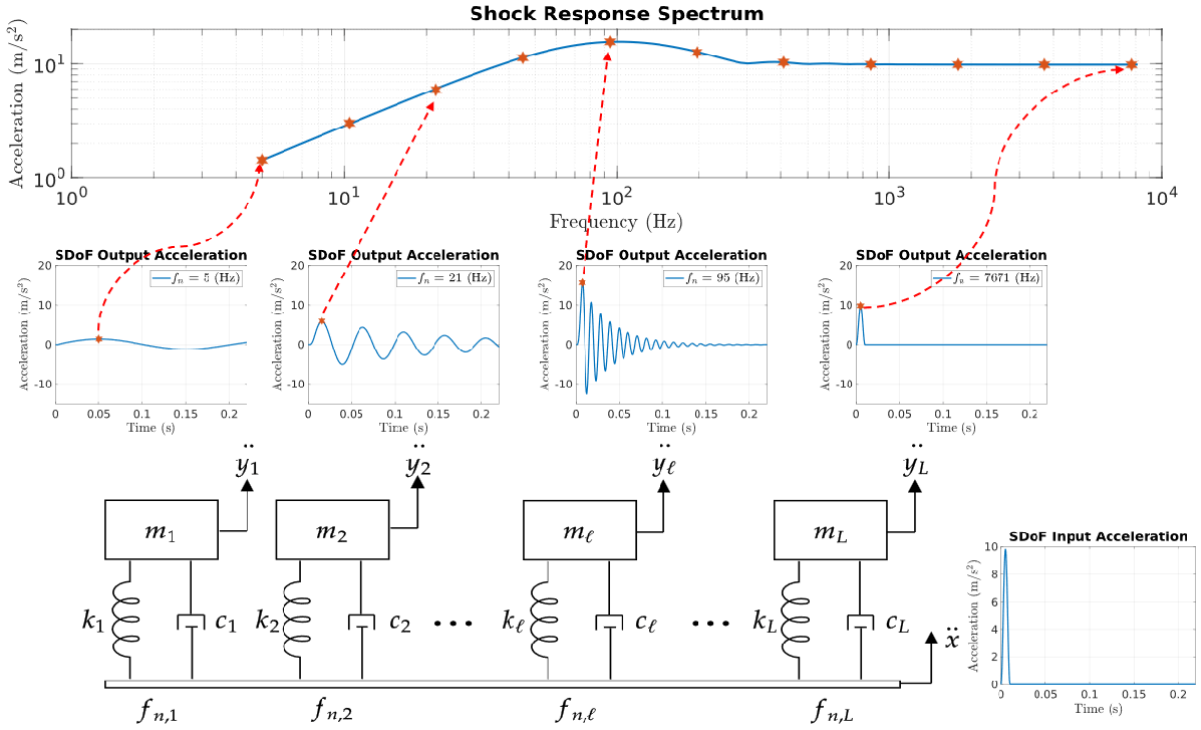


Fig. 7.149: ショック応答スペクトルを計算するための概略手順

[06.05.2025 https://de.mathworks.com/help/signal/ug/practical-introduction-to-shock-waveform-and-shock-response-spectrum.html]

PLAY モード（*.dmd）では、少なくとも 1 つの入力チャネルを選択し、チャネルリスト左下の Add ボタン (図 Fig. 7.150 で赤く表示) を押すことで、ショック応答スペクトル（SRS）を設定できます。グループ名を空欄のままにすると、グループはデフォルトで「SRS_n」（n=1,2,3）という名前になります。

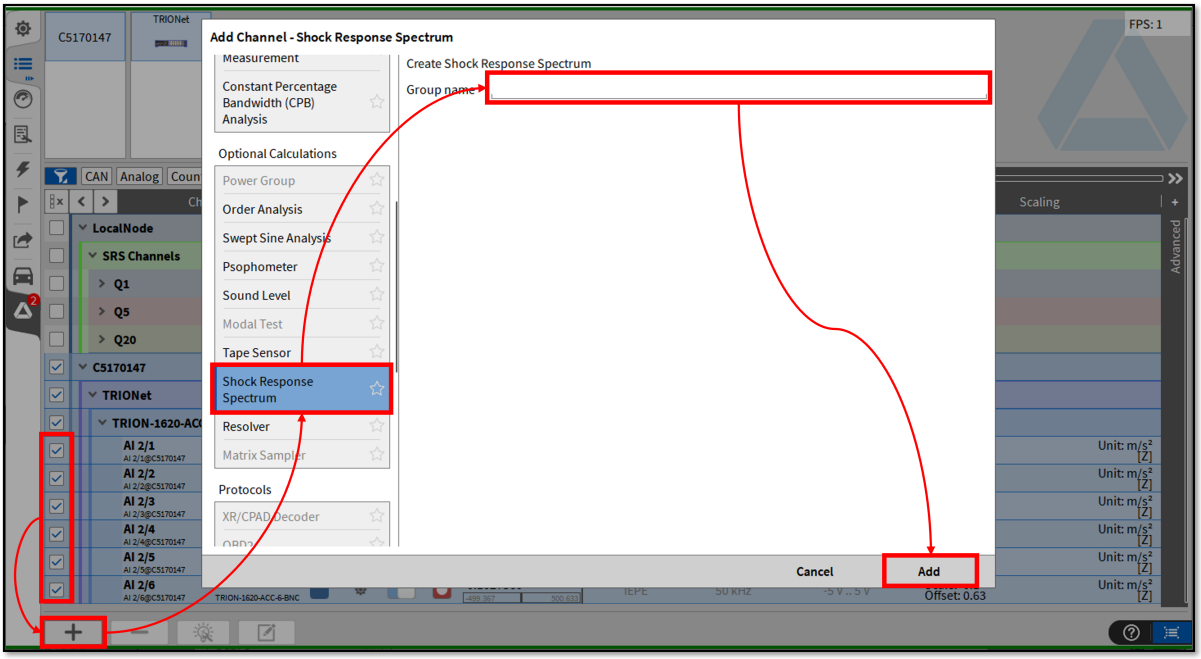


Fig. 7.150: ショック応答スペクトルプラグインを生成するためのポップアップウィンドウ

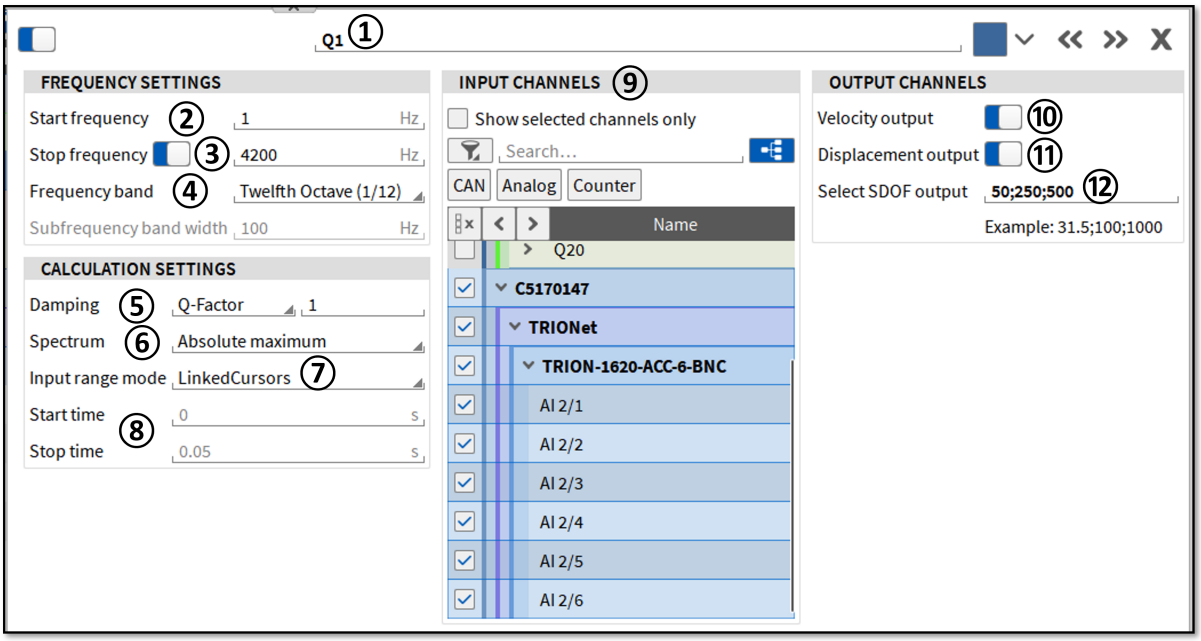


Fig. 7.151: ショック応答スペクトルプラグインの計算設定のセットアップ

Table 7.31: SRS チャネル設定パラメータ

インデックス	名称	説明
1	SRS チャネルグループ名（デフォルトでは SRS_n(n = 1、2、3)）	加速度ショック応答を常に含むショック応答スペクトルチャネルグループの名前を設定します。
2	開始周波数	ショック応答スペクトル計算の開始周波数を定義します。有効な値は（0.01 Hz から停止周波数まで）です。
3	停止周波数	ショック応答計算の終了周波数を定義します。トグルを有効にすると、サンプルレートが停止周波数として自動的に半分に設定されます。有効な値は（開始周波数がサンプルレートの半分まで）です。
4	周波数帯域	SRS が計算される周波数帯域を選択します。「Linear」が選択されている場合、下のサブ周波数帯域幅のテキストフィールドが有効になります。オクターブバンドでは、オクターブ、1/3 オクターブ、1/12 オクターブバンドが利用できます。
5	減衰	Q 係数または減衰比のいずれかを、該当するドロップダウンオプションと値を選択して定義します。
6	スペクトル	単一自由度（SDOF）要素の絶対最大値、最大値、または最小値のいずれかのスペクトルを選択します。
7	入力範囲モード	時間枠の選択方法を定義します。「Manual」が選択されている場合、⑧ の開始時間と停止時間が計算に使用されます。
8	開始時間/停止時間	入力範囲モードが「Manual」に設定されている場合、SRS 計算の時間枠は開始と停止の間のサンプルに対して行われます。
9	入力チャネル	SRS が計算されるチャネルのリストビューです。これらのチャネルはいつでも変更できますが、サンプルレートは同じでなければなりません。想定される入力チャネルは m/s2 の加速度チャネルです。
10	速度出力	加速度の SRS に加えて、加速度の時間積分である速度も有効にできます。
11	変位出力	加速度の SRS に加えて、加速度の 2 回目の積分である変位も有効にできます。
12	SDOF 出力を選択します。	どの周波数に対して SDOF 加速度要素を SRS グループに追加するかを定義します。入力周波数が SDOF 要素の中心周波数でない場合、最も近い要素が選択されます。

SRS グループの SRS 計算の時間枠として AB カーソルをリンクするには、AB カーソルを有効にし、AB カーソルチェックボックスの右側にあるボタンをクリックし、カーソルにリンクする SRS グループを選択して Ok をクリックします。カーソルを移動すると、その位置の時間枠で SRS が計算されます。

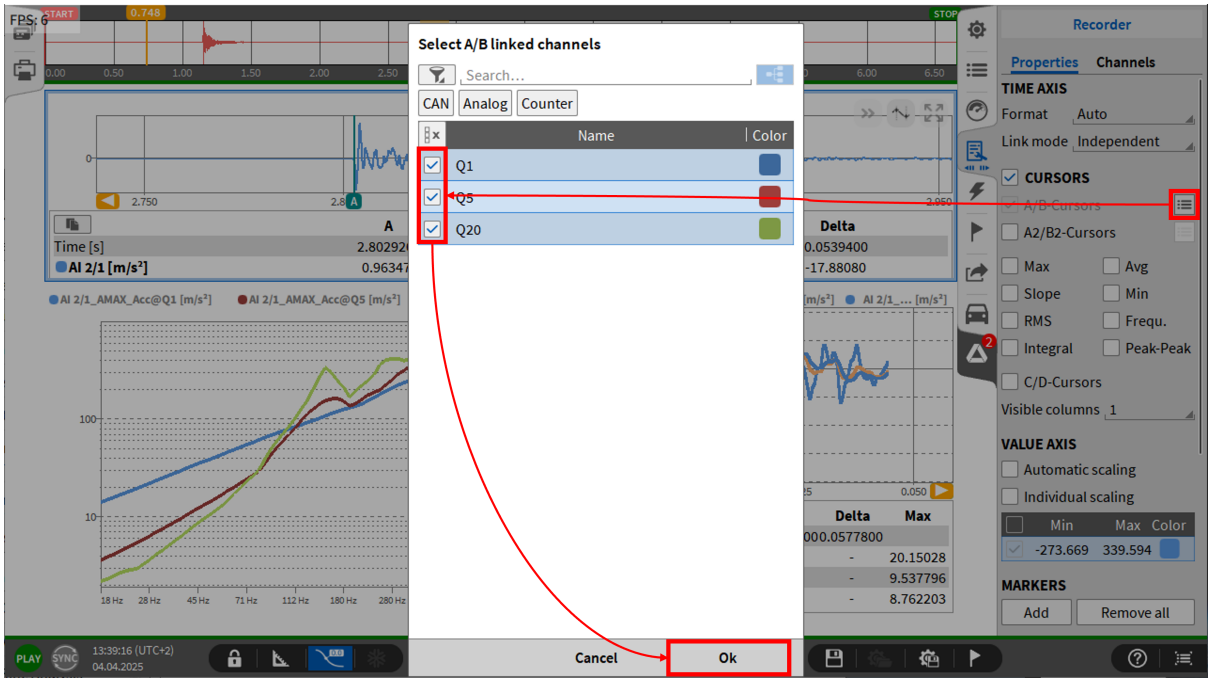


Fig. 7.152: SRS 計算のための時間枠として AB カーソルをリンク

SRS チャネル（加速度、速度、変位）は 1D 配列です。例えば、「AI 2/1_AMAX_Acc」は、ビン/周波数ごとに 1 つの加速度があり Array Chart に表示できます。Array Chart はコピー＆ペーストできますので、さらに分析できます。抽出された SDOF 要素は、選択した周波数の減衰要素に対する加速度-時間応答であり、レコーダに表示できます。



Fig. 7.153: 計測器に SRS データを表示

Note: 注意：計算の時間間隔を更新するには、Edit モードが有効である必要があります。これ

は、チャネルリスト内で Edit already stored channels ボタンを使用して行います。

マトリックスサンプラー

これはオプション機能であり、ライセンス（OPT-POWER-ADV）が必要です。

マトリックスサンプラーは、高度なパワー計算に含まれている機能です。この機能は、2 つのチャネルと入力チャネルの関係を、色分けされたマトリックスの形式で強度ダイアグラム計測器に表示します。

マトリックスサンプラーチャネルの作成

マトリックスサンプラーチャネルを作成する方法は 2 つあります。

1. Data Channels メニューの左下隅にある [+] ボタンをクリックして（「図ソフトウェアチャネルの操作 」を参照）、Optional Calcualtions タブで Matrix Sampler を選択します。Array Statistics を選択する前に、1 つ以上の配列チャネル（例：FFT 振幅チャネル）を選択する必要があります。目的の参照チャネルは、事前に選択することも、後から選択することもできます。

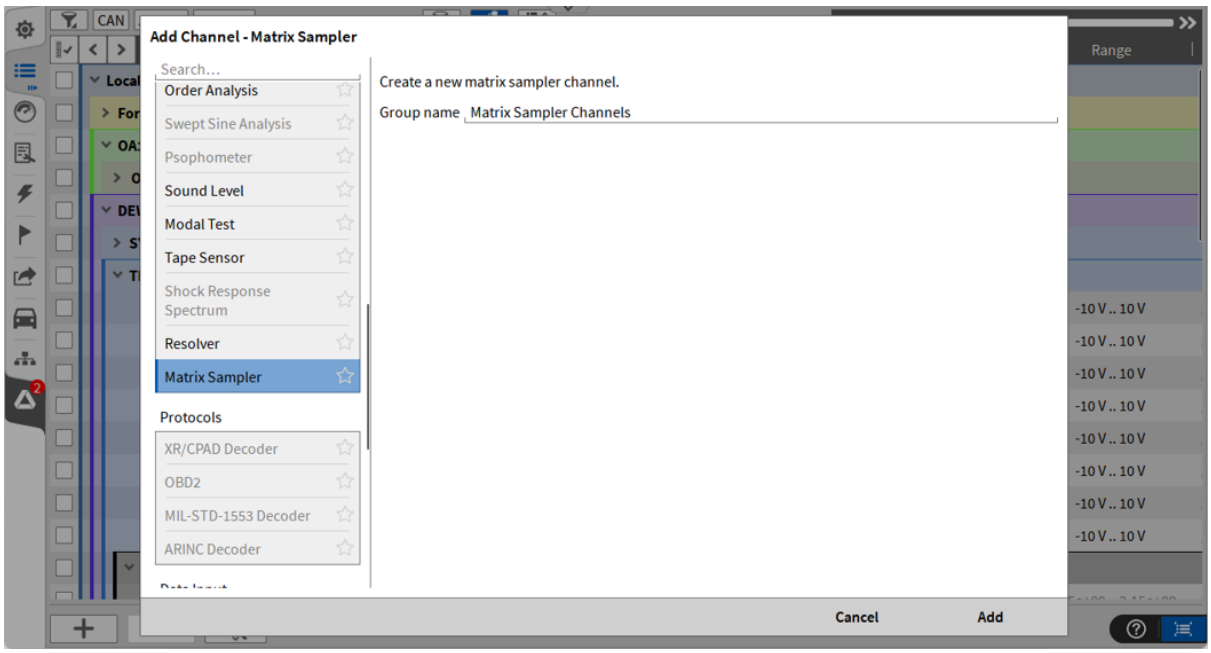


Fig. 7.154: チャネルリスト内のチャネルからマトリックスサンプラーチャネルを作成

2. 効率マップ形式のマトリックスサンプラーチャネルを作成するもう一つの方法は、Power Group 設定内にあります。Power Group の作成方法の詳細な説明については、「Power Group」、または DEWETRON CCC-portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手できる OXYGEN Power Technical Reference を参照してください。Power Group の設定を開き、詳細設定内の Efficiency に進みます。Add efficiency map ボタン (図*Power Group* を参照) をクリックすると、Power Group の効率マップを表示するための対応するチャネル（速度、トルク、効率）を持つマトリックスサンプラーチャネルが作成されます。

Power Group の設定を開き、詳細設定内の Efficiency に進みます。Add efficiency map ボタン (図 Fig. 7.155 を参照) をクリックすると、Power Group の効率マップを表示するための対応するチャネル（速度、トルク、効率）を持つマトリックスサンプラーチャネルが作成されます。

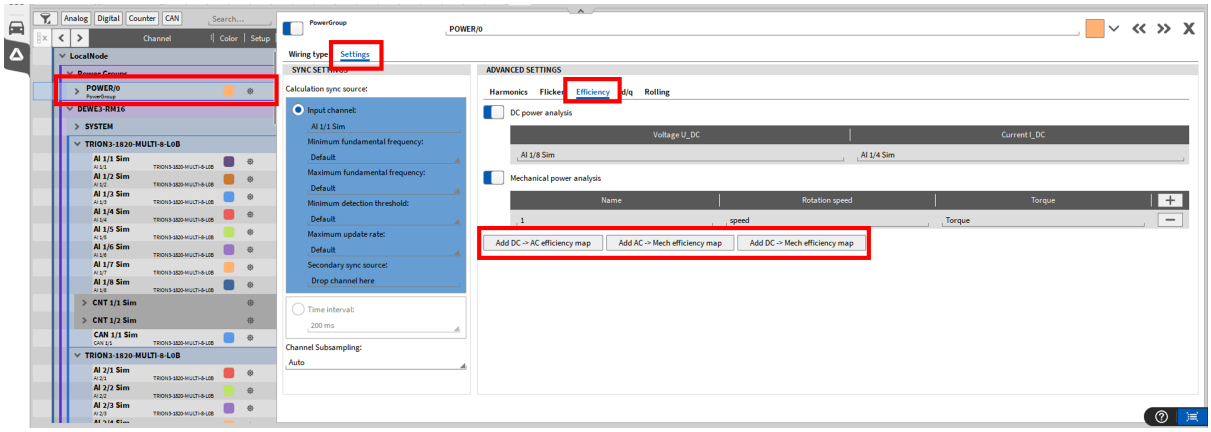


Fig. 7.155: 対応する Power Group の効率マップとしてのマトリックスサンプラーチャネルの作成

これらのいずれかの方法でマトリックスサンプラーチャネルを作成した後、図 Fig. 7.156 に表示されるチャネルリストに新しいセクションが表示されます。マトリックスサンプラーごとに新しいチャネルが作成されます。

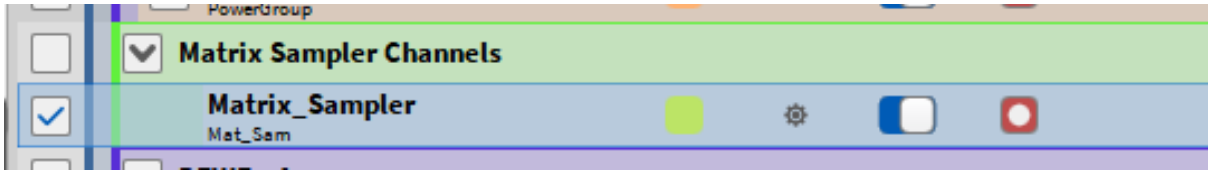


Fig. 7.156: チャネルリストにマトリックスサンプラーチャネルの新しいセクションを追加

マトリックスサンプラーチャネル設定

このセクションのマトリックスサンプラーチャネルの一部のチャネル設定については、効率マップの例を用いて説明します。ただし、設定やチャネルはチャネルの単位に拘束されておらず、任意の測定チャネルで使用できます。チャネル設定の概要は図 Fig. 7.157 で確認できます。チャネル設定に入るには、チャネルリスト内のチャネルの歯車アイコンをクリックします (図 Fig. 7.156 を参照)。

以下のセクションでは、すべての設定について順に説明します。

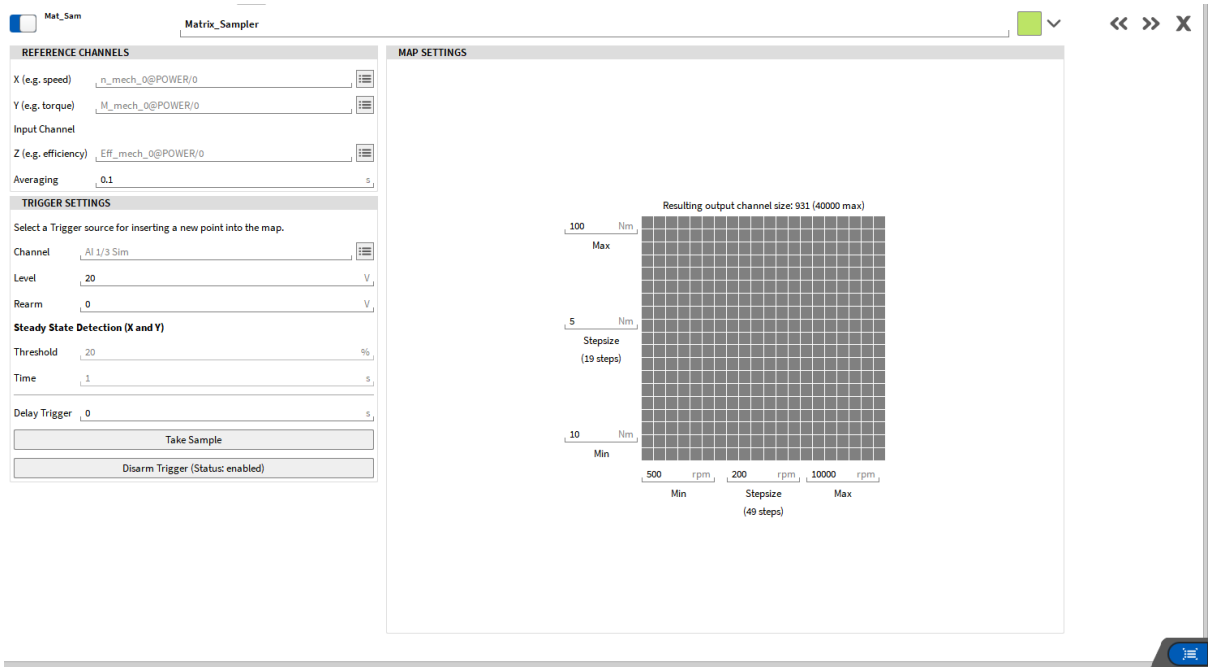


Fig. 7.157: マトリックスサンプラーチャネルのチャネル設定

図 Fig. 7.158 は、マトリックスサンプラーチャネルの利用可能なチャネル設定の詳細な概要を示しています。

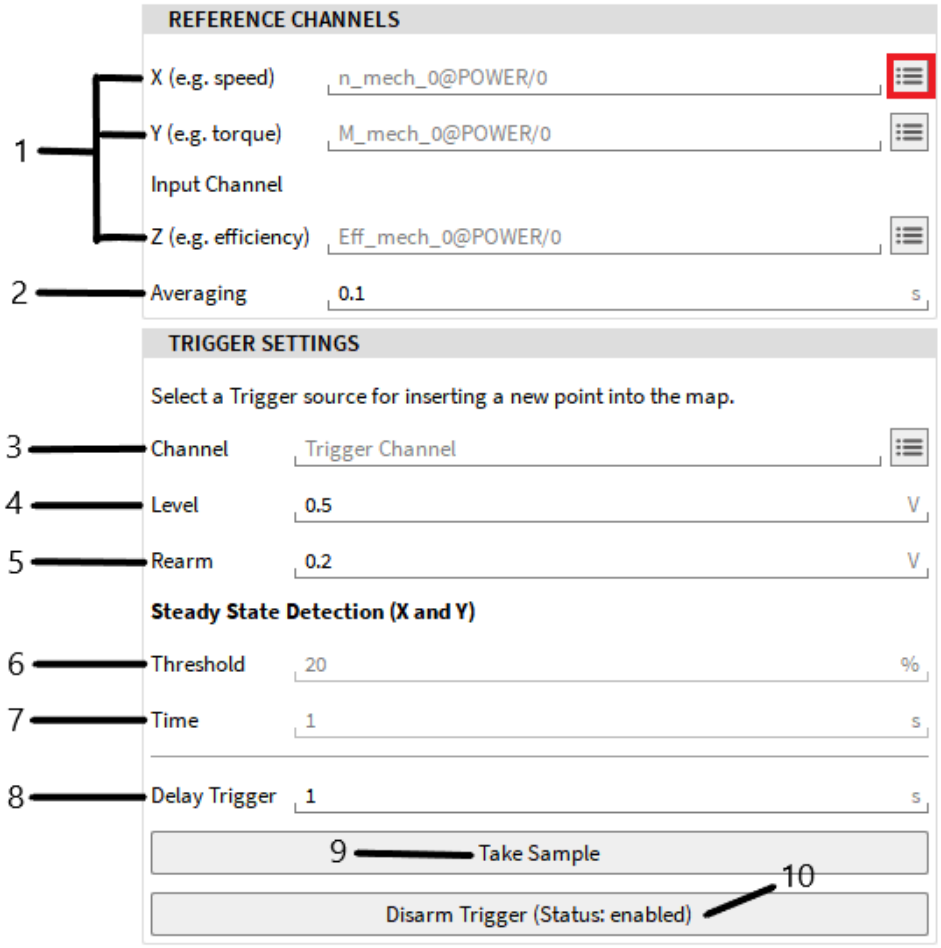


Fig. 7.158: マトリックスサンプラーチャネルの設定の詳細表示

Table 7.32: マトリックスサンプラーチャネルの設定の詳細表示

番号	機能	説明
1	X, Y, Z 参照チャネルの選択	X、Y、Z の参照チャネルをここで選択できます。Z は入力チャネルとして機能し、表示されます。チャネルは、ドラッグ＆ドロップや、図 *:num-ref:matrix_sampler_det* で赤くマークされたチャネルリストボタンをクリックすることでも割り当てできます。
2	Averaging	入力チャネル Z の平均を計算するための時間ウィンドウ。
3	Trigger Channel	トリガーチャネルの選択。このチャネルは、マトリックスのサンプルを取得するためのトリガーとして使用します。
4	Trigger Level	トリガーが開始されるレベルを定義します。
5	Rearm	トリガーが再度有効になる Rearm レベルを定義します。
6	Threshold	トリガーを有効にするために、X 信号および Y 信号が収まる必要がある範囲を定義します。
7	Time	トリガーを有効にするために、X 信号および Y 信号が閾値範囲内に収まる時間を定義します。
8	Delay Trigger	トリガーが作動した後、サンプルがマトリックスに投入されるまでの時間遅延を定義します。
9	Take Sample	マトリックスに入れるサンプルを手動で採取するボタンです。
10	Disarm/Arm Trigger	トリガー設定が無効/有効になります。無効になっている場合、マトリックスはこれ以上更新されません。

前のセクションで説明したように、チャネルはマトリックスサンプラーチャネルを作成する前に正しい順序で選択できますが、その後でもドラッグ＆ドロップやチャンネルリストのボタンを使って変更や割り当てができます。

Power Group 設定から効率マップを作成する際に、効率マップ用のチャネルは適切に割り当てられます。効率マップでは、X 軸の基準チャネルとして速度、Y 軸にトルク、Z 軸の入力チャネルとして機械効率を使用します。

トリガーチャネルには、テストベッド環境からの信号を使用して、サンプルをマトリックスに投入するタイミングを定義できます。図 Fig. 7.158 に示す例では、トリガーチャネルが定義されたレベル 0.5 V を上回るとサンプルが取得されます。トリガーチャネルが 0.2 V 未満（Rearm レベルとして定義）に下がると、トリガーが再度有効になります。

Note: 注意：トリガー設定では、チャネルをトリガーとして選択するか、または Steady State Detection（X and Y）を使用できます。チャネルがトリガーチャネルとして選択されている場合、Steady State Detection は無効になります。Steady State Detection を使用するには、どのチャネルもトリガーチャネルとしては選択できません。または、削除する必要があります。Steady State Detection の条件閾値および時間は、X チャネルと Y チャネルの両方で満たす必要があり、

これによりトリガーを有効にできます。

Disarm/Arm Trigger ボタンは、特定の測定ポイントを繰り返す必要がある場合に非常に便利です。全体のマトリックスを上書きしないように、トリガーを無効にすることができます。そのため、マトリックスはトリガーごとには更新されず、サンプルは保存されません。測定ポイントに到達した際、Take Sample ボタンをクリックすると、サンプルを手動でマトリックスに追加できます。

図 Fig. 7.159 は、チャネル設定内の出力マトリックスの一例を示しています。Y 軸および X 軸ごとに、最小値、最大値、ステップサイズを対応するチャネル単位で定義できます。ステップサイズを入力すると、結果のステップが下に表示されます。

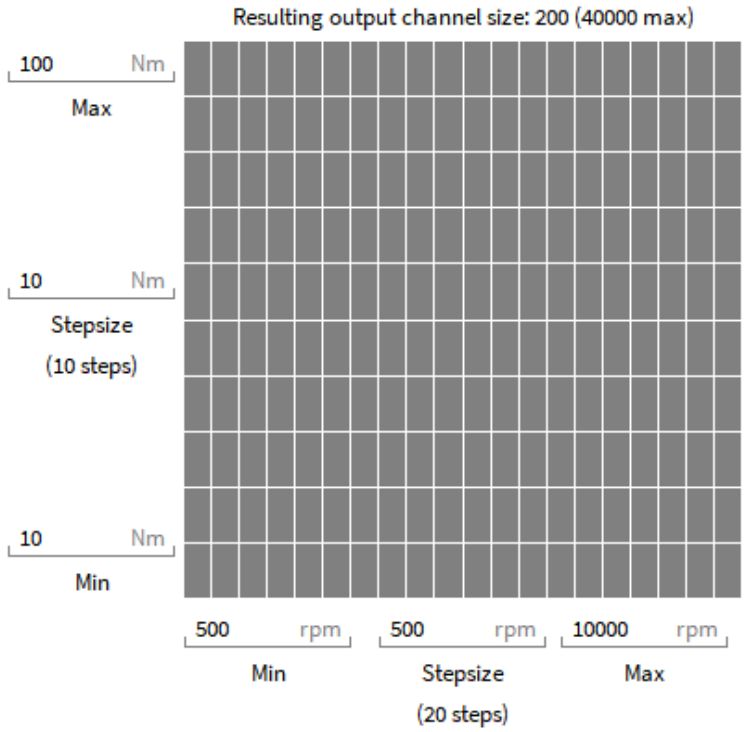


Fig. 7.159: マトリックスサンプラーチャネルのマップ設定の詳細表示

この効率マップを測定画面に表示するには、マトリックスサンプラーチャネルを測定画面にドラッグ＆ドロップします。それ以外の場合は、強度ダイアグラム計器を使用し、適切なチャネルを選択します。

計測器の詳細については、*Intensity Diagram* を参照してください。

7.4.6 プロトコル

MIL-STD-1553 デコーダ

MIL-STD-1553 デコーダプラグインの詳細については、DEWETRON CCC Portal で入手できる MIL-STD-1553 Decoder を参照してください。

ARINC デコーダ

ARINC デコーダプラグインの詳細については、DEWETRON CCC Portal で入手できる ARINC Decoder を参照してください。

7.4.7 データ入力

OXYGEN Ethernet レシーバー

これはオプション機能であり、ライセンスが必要です。.

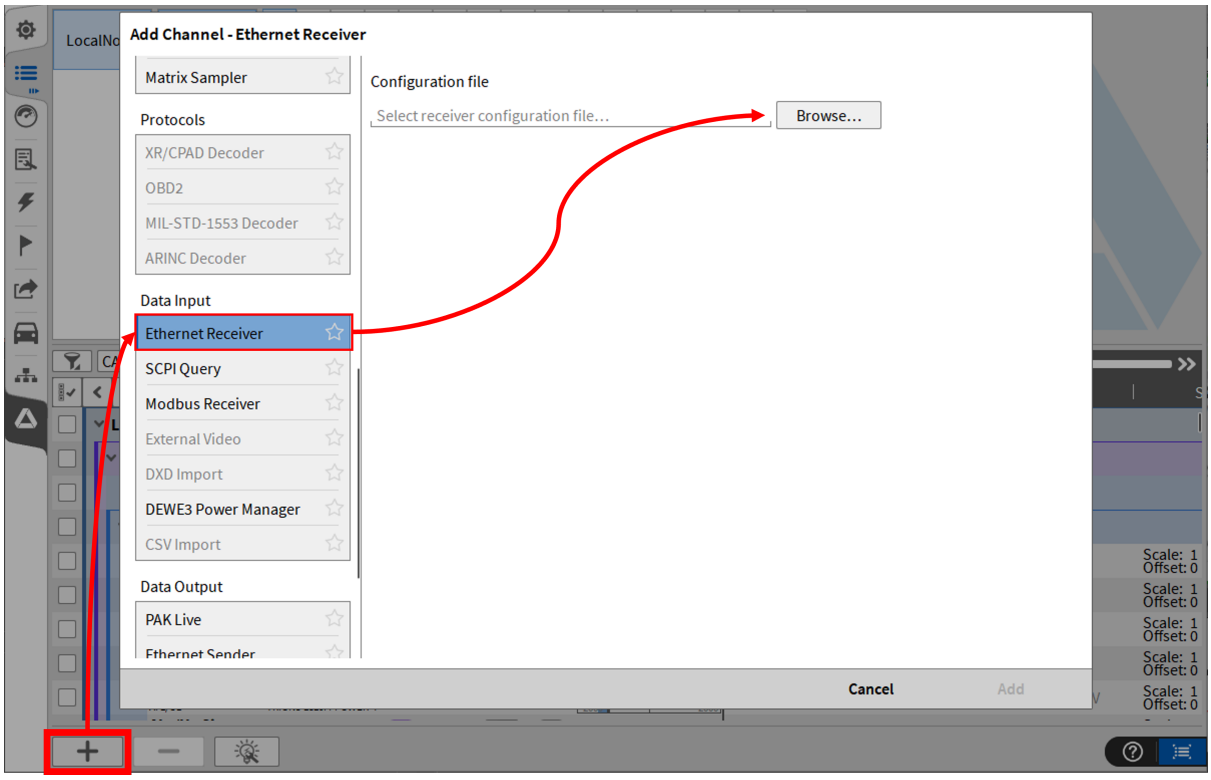


Fig. 7.160: Ethernet レシーバーデータストリームを取得するためのポップアップウィンドウ

Ethernet レシーバーのデータストリームは、Data Channels メニューの左下隅にある Add ボタン (図 Fig. 7.160 で赤く表示) を押すことで取得および設定できます。

Ethernet レシーバープラグインの詳細については、DEWETRON CCC-portal（https://ccc.dewetron.com/）で入手できる OXYGEN Ethernet Receiver XML Configuration マニュアルを参照してください。

SCPI Query

この機能により、SCPI 対応デバイスから OXYGEN へのデータの取り込みが容易になります。

Ethernet レシーバープラグインの詳細については、DEWETRON CCC Portal で入手できる『OXYGEN SCPI Query』マニュアルを参照してください。

Modbus レシーバー

この機能により、OXYGEN で、Modbus デバイスをデータソースとして使用できます。

Modbus レシーバープラグインの詳細については、DEWETRON CCC Portal で入手できる OXYGEN Modbus TCP マニュアルを参照してください。

外部ビデオデータの読み込み

External Video ツールで、ビデオを OXYGEN 測定ファイル（*.dmd）にインポートします。

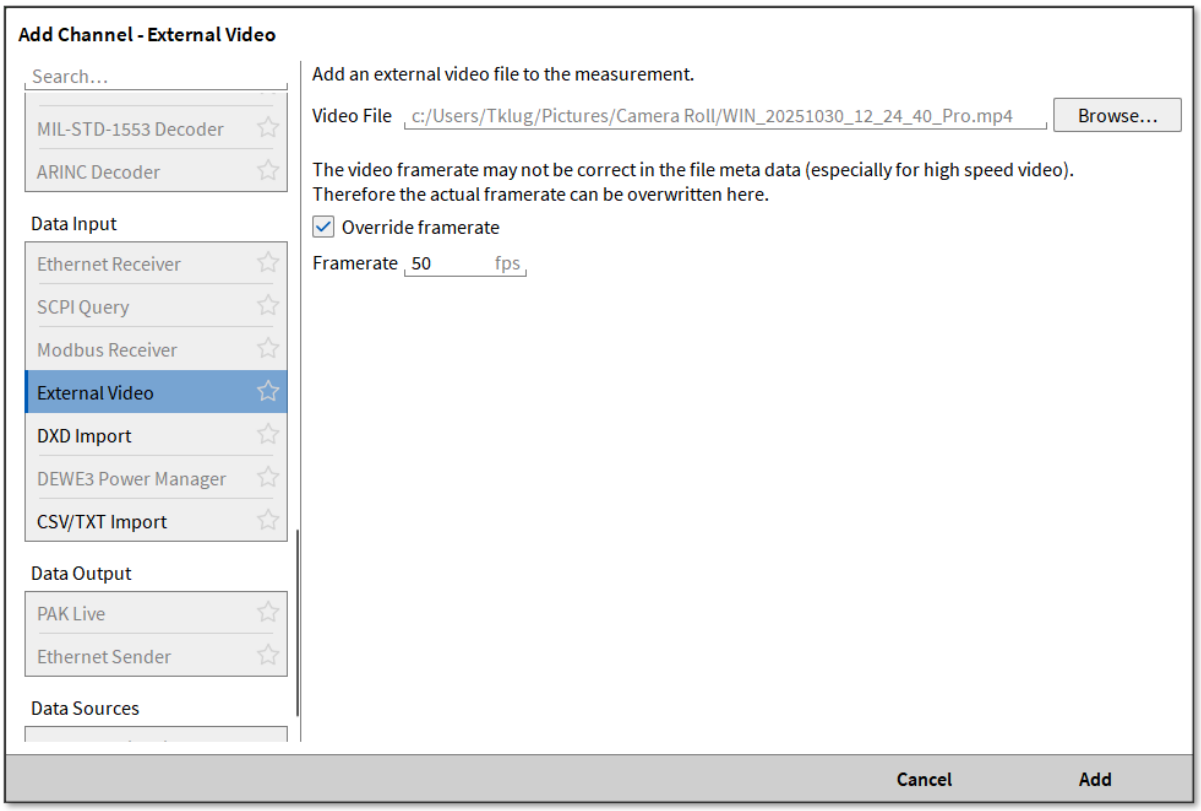


Fig. 7.161: 外部ビデオを読み込むためのポップアップウィンドウ

OXYGEN の外部ビデオオプションでは、次のことができます。

- 解析中の PLAY モードで、サードパーティ製ソフトウェアで録画された動画ファイルを読み込みます。
- ビデオを測定データに手動で同期できます。
- OXYGEN で同期されたビデオデータとセンサデータの両方を解析できます。

この機能は主にハイスピードカメラで記録したビデオデータをセンサデータと同期させるために開発されましたが、任意のカメラからのビデオファイルを OXYGEN に読み込むこともできます。以下のセクションの焦点はハイスピードビデオデータです。

利点：

- 任意のカメラからのビデオを OXYGEN に読み込んで解析できます。
- 対応フォーマット：
  - AVI (非圧縮)
  - MKV (VP8 および h264)
  - MP4 (h264)
- .dmd ファイルにはビデオファイルへのパスのみが保存されるため、ファイルサイズは増加しません。
- さまざまな記録およびトリガーシナリオに対応しています (可能性のある記録シナリオを参照)。
- 再生速度を調整できます (データファイルのレビュー *(PLAY* モード*)* を参照)。
- 測定画面をビデオにエクスポートして、迅速かつ簡単にレポート作成できます (画面をビデオとして保存 を参照)。

可能性のある記録シナリオ

このセクションでは、DAQ システムおよびカメラの記録開始を起動するさまざまなシナリオについて説明し、各方法の特定の利点や欠点を列挙します

信号によってトリガーされる DAQ システムとカメラの記録開始



Fig. 7.162: 外部信号によってトリガーされる DAQ システムとカメラの記録開始

外部信号やデバイスを使用して、DAQ システムおよびカメラの記録開始をトリガーします。信号は通常、立ち上がりエッジで記録開始を起動する TTL 信号です。

最新のハイスピードカメラは、トリガー信号入力を提供します。DAQ システムは、信号を取得し記録状態をトリガーするためにデジタル信号入力を必要とします。アナログ入力も使用できます。

利点：

- 遅延のないカメラと DAQ システムの並列記録開始
- センサデータとビデオデータの簡単な同期
- いかなるデバイスであれ手動での録画開始は不要

欠点：

- トリガ信号を生成するために別途ハードウェアが必要

カメラによってトリガーされる DAQ システムの記録開始



Fig. 7.163: カメラによってトリガーされる DAQ システムの記録開始

カメラは、記録開始時に立ち上がりエッジを持つ TTL 信号を生成し、その信号をカメラのトリガー出力を介して DAQ システムに送信します。最新のハイスピードカメラは、サードパーティのハードウェアの記録状態をトリガーするためのトリガー信号を提供します。DAQ システムは、信号の取得および記録状態のトリガーのためにデジタル信号入力を必要とします。アナログ入力も使用できます。

利点

- 遅延のないカメラと DAQ システムの並列記録開始
- センサデータとビデオデータの簡単な同期
- トリガー信号を生成するために別のハードウェアは不要

欠点

- カメラの記録は手動で開始する必要があります。

DAQ システムによってトリガーされるカメラの記録開始



Fig. 7.164: DAQ システムによってトリガーされるカメラの記録開始

DAQ システムは、録画開始時に立ち上がりエッジを備えた TTL 信号を生成し、その信号を DAQ システムのデジタル出力を介してカメラに送信します。最新のハイスピードカメラは、トリガー信号入力を提供します。

DAQ システムのオペレーティングシステムにより、DAQ システムの記録開始と、デジタル出力が物理的に High に設定され、カメラの記録開始となる瞬間との間に遅延が発生します。この遅延は、デジタル出力チャネルを記録することで測定できます。実際には、DAQ システムの記録開始とカメラの記録開始の間に msec 単位の遅延が発生しますが、これは OXYGEN でビデオを読み込む際に補正できます。

利点：

- トリガー信号を生成するために別のハードウェアは不要
- DAQ システムの録音開始はトリガーできます。

欠点：

- オペレーティングシステムによって発生する、カメラと DAQ システムの記録開始間の決定論的遅延
- ビデオの読み込みおよび後処理時に遅延を補正する必要があります。

DAQ システムとカメラの手動記録開始



Fig. 7.165: DAQ システムとカメラの手動記録開始

録画は DAQ システムとカメラの両方で手動開始されます。

利点

- トリガー信号を生成するために別のハードウェアは不要
- カメラと DAQ システム間の配線は不要

欠点

- オペレーティングシステムによって発生する、カメラと DAQ システムの記録開始間の確率的遅延
- 遅延は経験的に決定され、ビデオの読み込みと後処理中に補正される必要があります。

外部ビデオを OXYGEN に読み込む

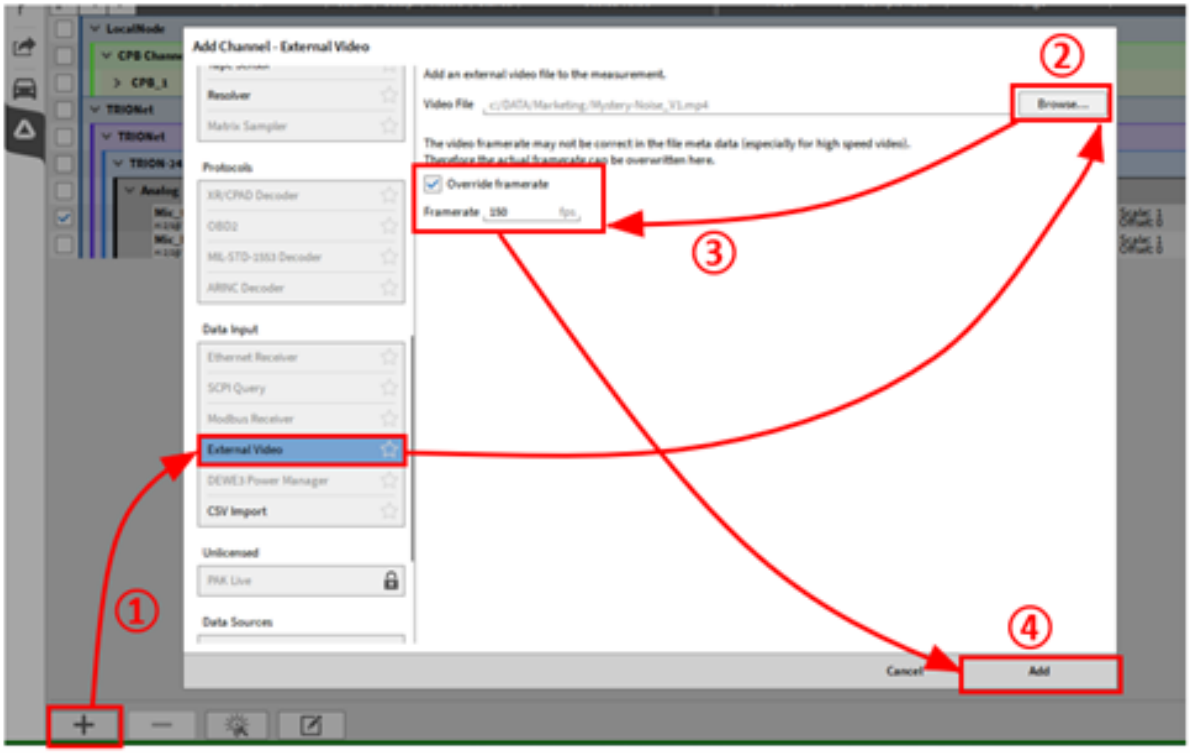


Fig. 7.166: 外部ビデオを読み込む手順

外部ビデオを読み込むには、以下の手順に従います。

- チャネルリストに移動し、+ ボタンを押して External Video を選択します (図 Fig. 7.166 の ① を参照)。
- Browse…をクリックしてビデオファイルを選択します (図 Fig. 7.166 の ② を参照)。
- ビデオのネイティブ録画フレームレートを入力します (図 Fig. 7.166 の ③ を参照)。
- 新しいビデオチャネルを作成するには、Add を押します (図 Fig. 7.166 の ④ を参照)。

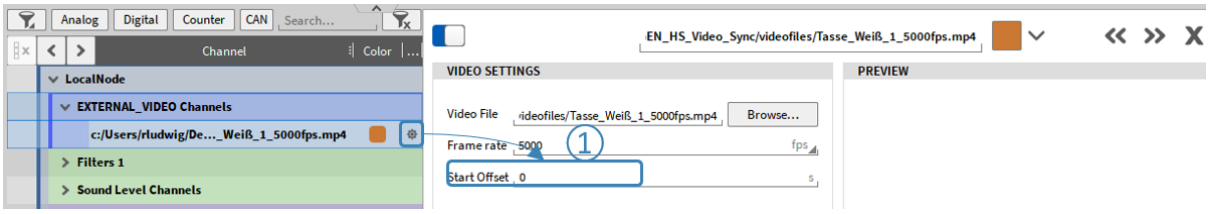


Fig. 7.167: ビデオとセンサデータ間の決定論的遅延を補正

ビデオとセンサデータ間の遅延がわかっている場合は、ビデオのチャネル設定の Start Offset に遅延を入力することで補正できます (図 Fig. 7.167 の ① を参照)。

正のオフセットは、OXYGEN のデータ記録が先に開始され、次にビデオデータ記録が開始されたことを示します。

負のオフセットは、ビデオデータの記録が先に開始され、OXYGEN データの記録が後に開始されたことを示します。

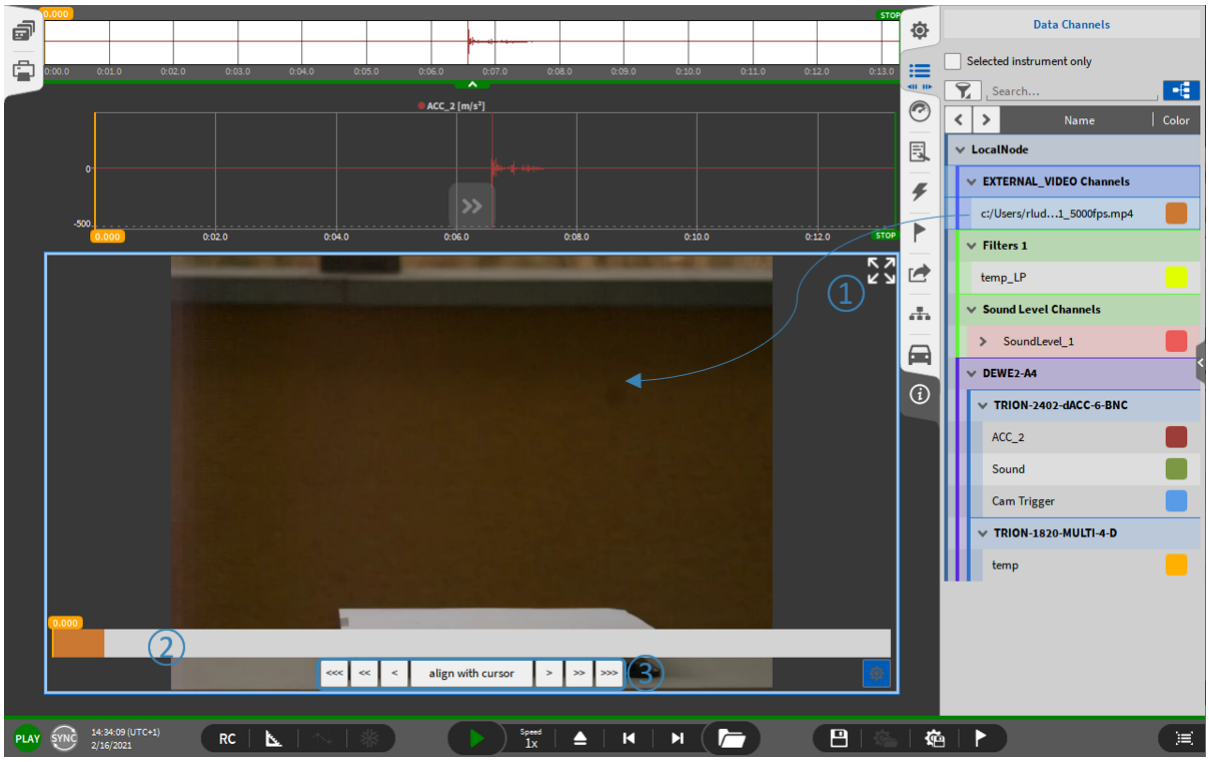


Fig. 7.168: ビデオとセンサデータ間の手動遅延補正

ビデオとセンサデータ間の遅延が不明な場合、ビデオ機器を使用してビデオのタイムラインをセンサデータのタイムラインに合わせることができます (詳細はビデオ計測器 を参照)。

1. 測定画面に移動し、外部ビデオチャネルを測定画面にドロップします (図 Fig. 7.168 の ① を参照)。これにより、ビデオを含むビデオ機器を作成できます。

   タイムバーは、OXYGEN データファイル内でのビデオの実際の位置を表示します (図 Fig. 7.168 の ② を参照)。

2. ボタン (図 Fig. 7.168 の ③ を参照) を使用して、データファイル内のビデオの位置を変更できます。

   <<< << < カーソルに合わせて配置する >>> >> >

   - <<< ビデオを +1 フレーム移動させる
   - << ビデオを +10 フレーム移動させる
   - < ビデオを +100 フレーム移動させる
   - カーソルに合わせて配置する：ビデオの開始位置を実際のカーソル位置まで移動させる
   - > ビデオを-1 フレーム移動させる
   - >> ビデオを-10 フレーム移動させる
   - >>> ビデオを-100 フレーム移動させる

一般的に、センサとビデオデータを手動でアラインするには、以下のワークフローを推奨します。

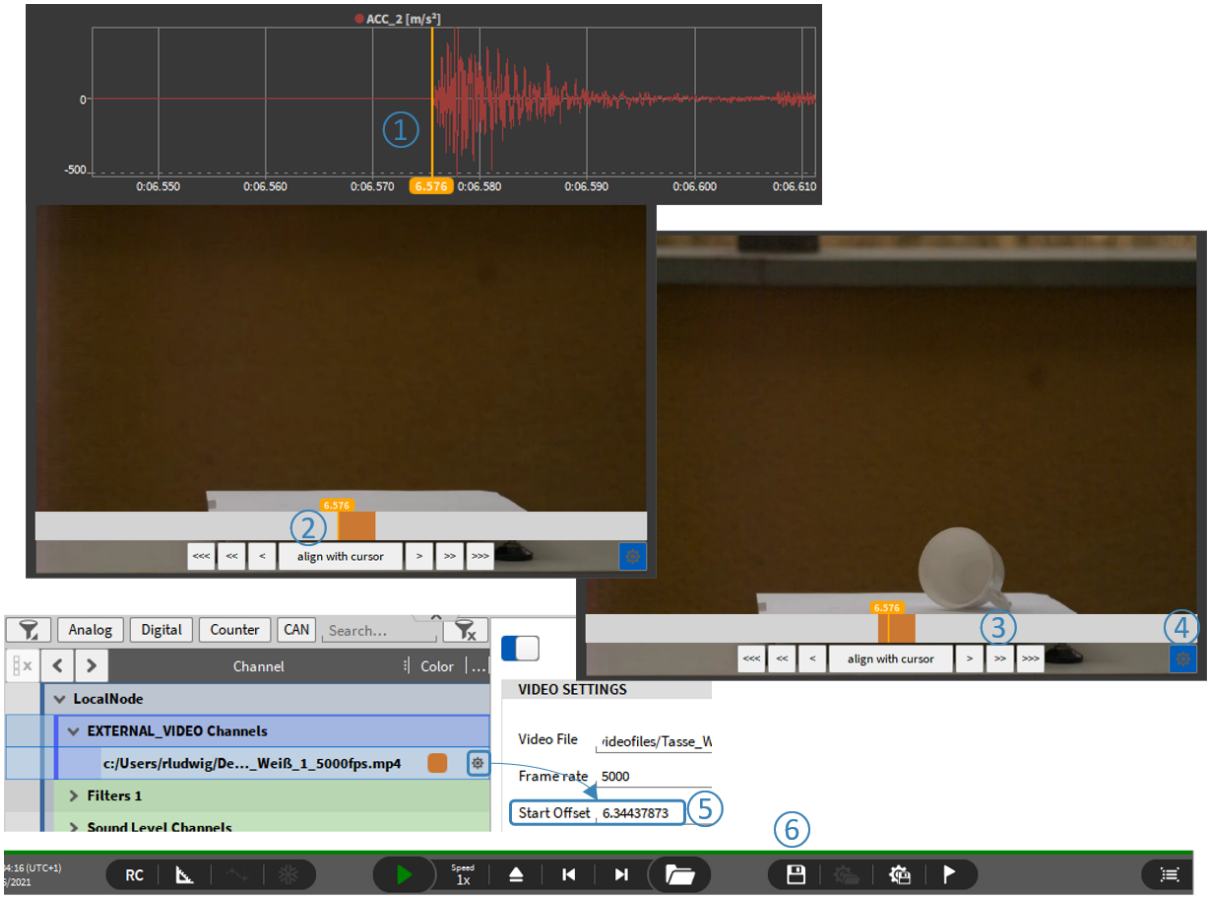


Fig. 7.169: センサとビデオデータの配置

1. レコーダを使用して、オレンジ色のカーソルをデータ同期の参照イベントまで移動させます (図 Fig. 7.169 の ① を参照)。
2. align with cursor を押すと、ビデオの開始位置がオレンジ色のカーソル位置に移動して大まかな時間調整ができます (図 Fig. 7.169 の ② を参照)。

3. 微調整を行う場合は、<<<、<<、< & >、>>、>>> ボタンを使用してタイムラインを合わせます (図 numref:*alignment_data* の ③ を参照)。
4. 完了すると、タイムバーを非表示にできます (図 Fig. 7.169 の ④ を参照)。
5. 絶対時間オフセットは、ビデオのチャネル設定内でも確認できます (図 Fig. 7.169 の ⑤ を参照)。
6. 設定はデータファイルに保存できます (図 Fig. 7.169 の ⑥ を参照)。

Note: 注意：OXYGEN データファイルにはビデオ自体ではなく、ビデオへのファイルパスのみが保存されます。

データファイルの再生

詳細はデータファイルのレビュー *(PLAY* モード*)* に記載されています。

測定画面をビデオに保存

詳細は画面をビデオとして保存 に記載されています。

DXD インポート

OXYGEN Viewer（PLAY モード）では、*.dxd or *.d7d (②) のデータをチャネルとしてインポートできます。データは、相対時間でのシフト、dmd の最初のサンプル位置への移動、または絶対時間での整列（③）が可能です。同期チャネルと非同期チャネルの両方の時間領域データに対応しています。

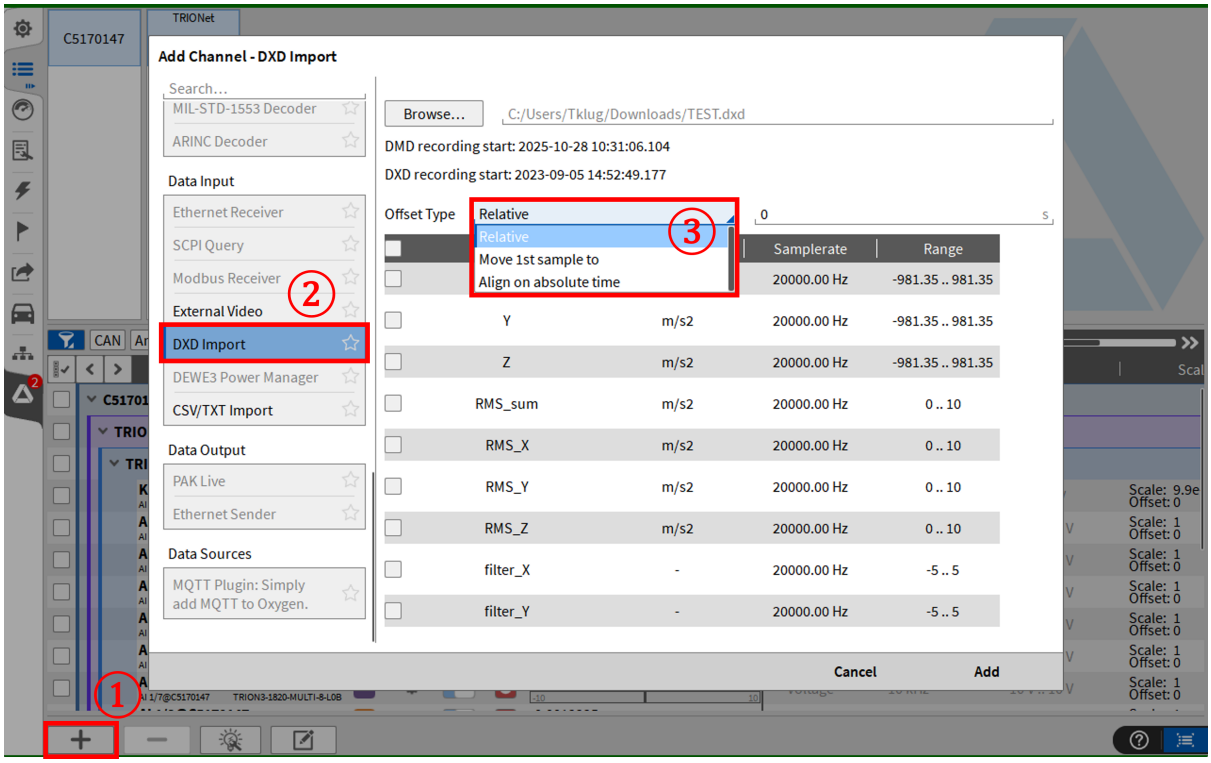


Fig. 7.170: DXD インポート

OXYGEN Viewer（PLAY モード）では、*.dxd or *.d7d (②) （②）のデータをチャネルとしてインポートできます。データは、相対時間および絶対時間（③）でシフトすることが可能です。同期チャネルと非同期チャネルの両方の時間領域データに対応しています。

CSV/TXT インポート

OXYGEN Viewer では、CSV データをチャネルとしてインポートできます。これは PLAY モードでのみ利用できます (図 Fig. 7.171 の ① を参照)。最初の列は、相対時間または絶対時間として解釈できます (図 Fig. 7.171 の ② を参照)。時間が含まれていない場合、同期サンプルレートを定義できます (図 Fig. 7.171 の ③ を参照)。オプションの時間オフセットは、チャネルを追加する前に (図 Fig. 7.171 の ④ を参照) または後でプロパティにて (図 Fig. 7.171 の ⑤ を参照) 定義できます。インポートされたチャネルは、チャネルリスト内の CSV_IMPORT Channels グループにあります。

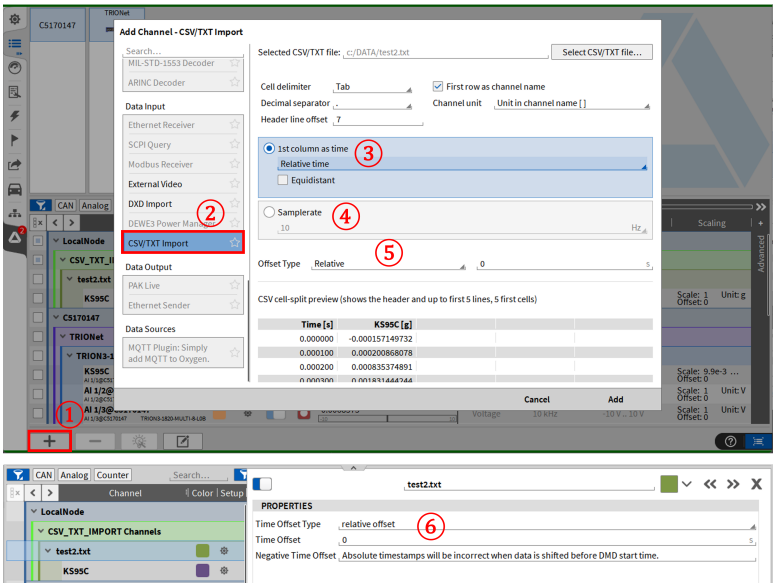


Fig. 7.171: CSV/TXT インポート

7.5 データ出力

7.5.1 PAK Live

このオプションにより、OXYGEN から MBBM の PAK live.hub へデータを送信できます。

PAK Live プラグインの詳細については、DEWETRON の CCC ポータルで入手可能な OXYGEN PAK Live マニュアルを参照してください。

7.5.2 Ethernet 送信

このオプションにより、OXYGEN から UDP を介してデータを出力できます。

Ethernet Sender プラグインの詳細については、DEWETRON の CCC ポータルで入手可能な OXYGEN Ethernet sender マニュアルを参照してください。

7.6 オフライン演算

オフライン演算トポロジは、測定終了後にデータファイル（.dmd）内で実行される計算を判定します。以下のオフライン演算機能がサポートされています。機能は今後の OXYGEN のリリースで拡張されます。



Fig. 7.172: 既に保存されているチャネルの編集

- 「Edit already stored channels」ボタン (図 Fig. 7.172 参照) を使用すると、記録中に計算された formula、statistics、Power Group などのソフトウェアチャネルもオフラインで編集できます。これらのチャネルの依存関係は自動的に更新されます。さらに、ハードウェアチャネルの名前および単位もオフラインで変更できます。
- オフライン演算はアナログ入力チャネルのスケーリングには適用できません。
- チャネルは、ソフトウェアチャネル で説明したのと同じ方法で後から追加できます。チャネルリストの左下にある + ボタン (図 Fig. 7.51 を参照) をクリックします。
- 1 つのオープンセッション内で作成または編集したチャネルは、Delete Math Channel ボタンをクリックすることで削除できます (表 Table 7.1 を参照)。データファイルを再度開いた後は、以前に作成したチャネルは削除できません。
- Formula、Filter、Statistics、FFT チャネル、Psophometer プラグイン、Swept Sine Analysis プラグイン、Rosette 算出、サウンドレベルオプション、および CPB 分析もオフラインで使用できます。
- オフライン演算の計算中は、チャネルの依存関係が尊重されます。これは、1 つのセッション内でフィルタチャネルを作成し、その特定のフィルタチャネルに適用される Statistics チャネルも作成できることを示します。フィルタチャネルを再度編集すると、Statistics チャネルも自動的に再計算されます。
- オフラインで作成されたチャネルは、チャネルリスト内の緑の Record ボタンで認識できます (図 Fig. 7.173 を参照)：

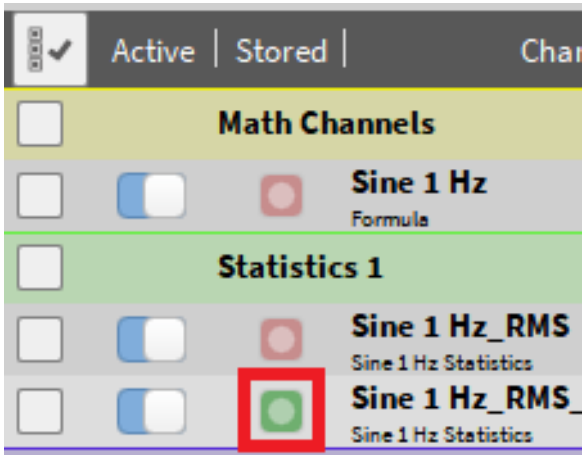


Fig. 7.173: オフラインで作成されたチャネルの認識

- 作成したチャネルおよび変更内容は、Store data ボタンを押すことでデータファイルに保存できます (図 Fig. 7.174 または Fig. 3.5 の ⑬ を参照)。



Fig. 7.174: Store data ボタン

- 作成したチャネルおよび変更内容は、Save setup file ボタンを押すことでセットアップファイルにエクスポートできます (図 Fig. 7.175 または Fig. 3.5 の ⑮ を参照)。



Fig. 7.175: Save setup file ボタン

- 進捗インジケーターは、実際の計算進行状況を通知します (図 Fig. 7.176 を参照)。計算済みチャネル数、計算進行状況（パーセント表示)、および残り計算時間の情報が表示されます。

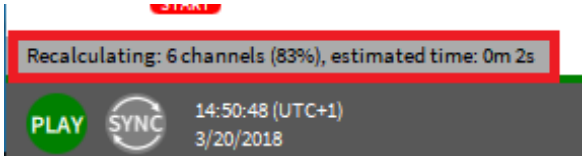


Fig. 7.176: オフライン演算計算の進行状況インジケーター

- OXYGEN 2.x で記録したデータファイルは、OXYGEN 3.x で開いてオフライン演算を適用できます。データファイルへの変更を保存した後は、そのファイルは OXYGEN 2.x で再度開くことができず、OXYGEN 3.x でのみ開くことができます。
- オフラインの Statistics チャネルは、オンラインの Statistics チャネルと異なる場合があることに注意してください。たとえば、ファイルの開始時やイベントベースの波形記録の場合です（「Triggered Events」を参照)。図*Triggered Events*). In the example displayed in Fig. 7.177 に表示されている例では、緑色のチャネルは黄色のアナログチャネルに適用されたオンライン計算の Statistics チャネルであり、赤色のチャネルは同じチャネル設定で黄色のアナログチャネルに適用されたオフライン計算の Statistics チャネルです。緑チャネルと赤チャネルの偏差は、オンライン計算中にフルアナログデータが利用可能であることによるものです。オフライン計算中は、イベントベースで記録されたアナログデータのみが利用可能です。

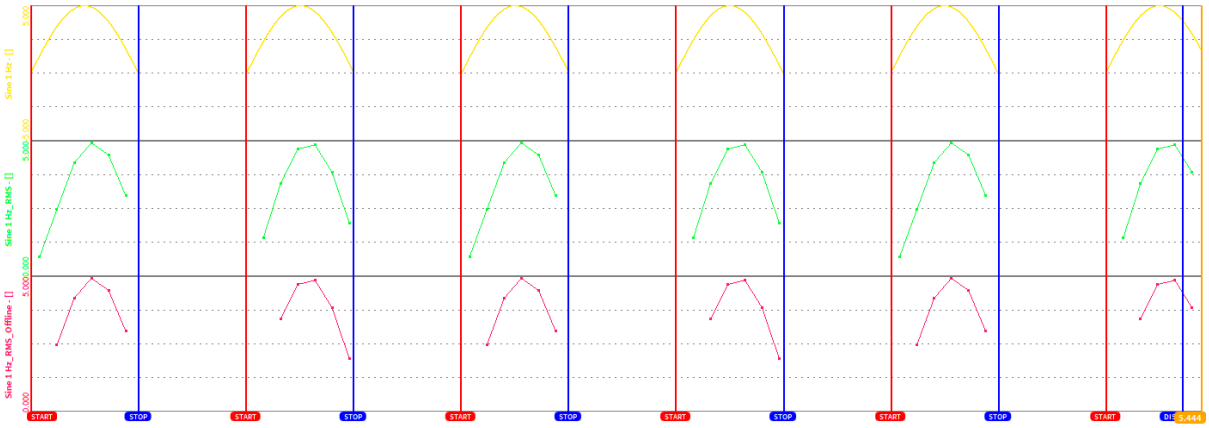


Fig. 7.177: イベントベースの波形記録の場合における、オフラインとオンラインの Statistics チャネルの偏差

- オフラインのフィルタチャネルは、オンラインフィルタチャネルと異なる場合があることに注意してください。たとえば、ファイルの開始時やイベントベースの波形記録の場合です (*Triggered Events* を参照)。図 Fig. 7.178 に表示されている例では、緑のチャネルは黄色のアナログチャネルに対してオンラインで計算された積分器が適用されており、赤のチャネルは同じチャネル設定で黄色のアナログチャネルに対してオフラインで計算された積分器が適用されています。緑チャネルと赤チャネルの偏差は、オフラインで計算された積分器が各新しいイベントの開始時に発振するために発生しますが、オンラインで計算された積分器は発振しません。これは、オンライン計算中は常にアナログデータが利用可能であるためです。

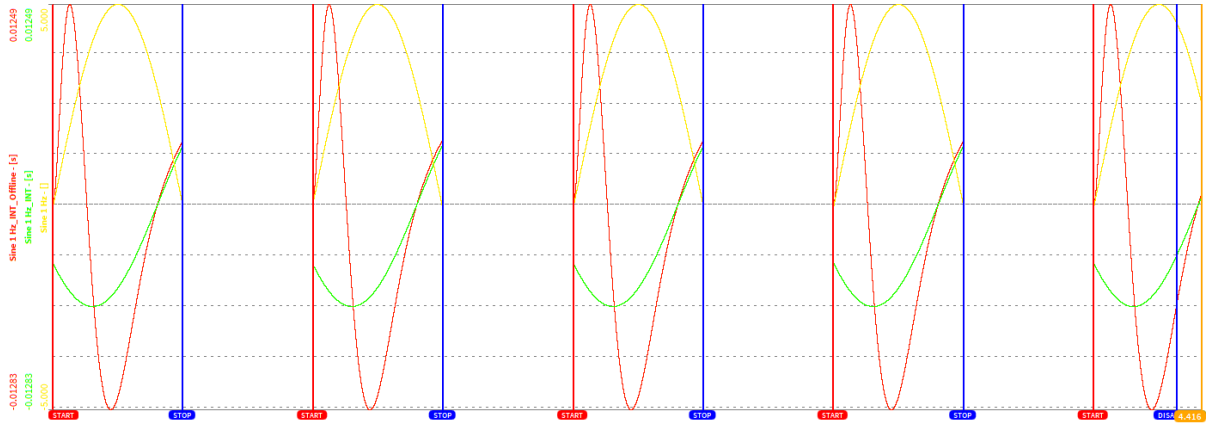


Fig. 7.178: イベントベースの波形記録の場合のオンラインフィルタチャネルとオフラインフィルタチャネルの偏差

7.7 OXYGEN の Counter チャネル

OXYGEN は、3 種類の Counter モードをサポートしています。イベントカウント、周波数測定、およびエンコーダモード（X1、X2、X4、A-up / B-down を含む）のカウントです。

以下は、『TRION module Technical Reference Manual』からの抜粋であり、さまざまなカウントモードの説明を提供します。詳細については、『TRION module Technical Reference Manual』を参照してください。

7.7.1 Counter モード

イベントカウンティング

イベントカウンティングでは、カウンタが入力 A/B で発生するパルスの数をカウントできます。取得クロックごとに、カウント処理を妨げずにカウンタ値を読み取ります。

図 Fig. 7.179 は、入力 A または入力 B でカウンタが 8 回のイベントをカウントするイベントカウンティングの例を示しています。Synchronized Value は、図中の丸数字（例：1、2）で示される Acquisition Clock で TRION-CNT モジュールによって読み取られる値です。

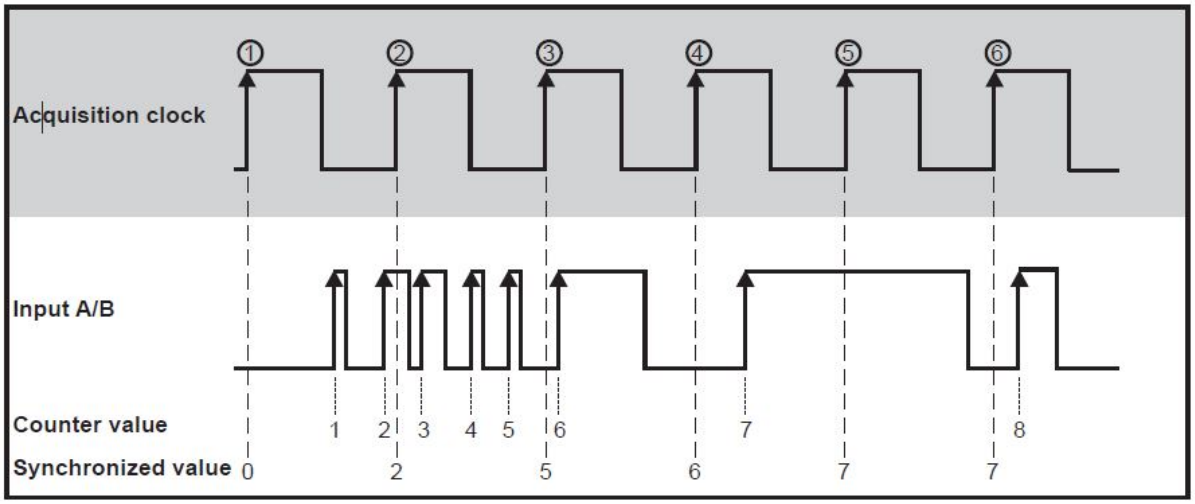


Fig. 7.179: イベントカウンティング

立下りエッジでカウントする必要がある場合は、入力信号を反転させなければなりません。これは、ソフトウェア内で反転入力を選択することで直接実行できます。

周波数測定

一般的に、周期測定の逆数を取ることで入力信号の周波数を得ることができます。周期時間測定を行う場合、内部タイムベースのカウントサイクル数に ±1 サイクルの誤差が発生します。これは、内部タイムベースのカウントサイクル数が入力信号の内部タイムベースに対する位相に依存するためです。長い周期時間およびそれに伴う低い周波数の場合、測定誤差は無視できます。高周波数では、周期が短くなり、カウントされるサイクル数が少なくなります。この場合、±1 サイクルの誤差が重要になります。

Input Frequency	Number of internal time base cycles	Measurement error of -1 cycle	Measurement error of +1 cycle	Calculated frequency with error of -1 cycle	Calculated frequency with error of +1 cycle
40 kHz	2000	1999	2001	39,98 kHz	40,02 kHz
10 MHz	8	7	9	8,75 MHz	11,25 MHz

Fig. 7.180: 周期時間測定時の精度

より高精度な結果を得るために、周波数測定時には内部でメインカウンタとサブカウンタの組み合わせが使用されます。メインカウンタはイベントカウンティング（またはエンコーダモード）で動作しています。サブカウンタは、その間の時間を測定します。サブカウンタは、入力イベントの時刻を取得クロックに対して 12.5 ns の分解能で正確に測定できます。入力 A の立ち上がりエッジごとに、サブカウンタのカウンタ値がレジスタに保存されます。各 Acquisition Clock （1、2、…、6）ごとに、両方のカウンタの値が読み出されます。

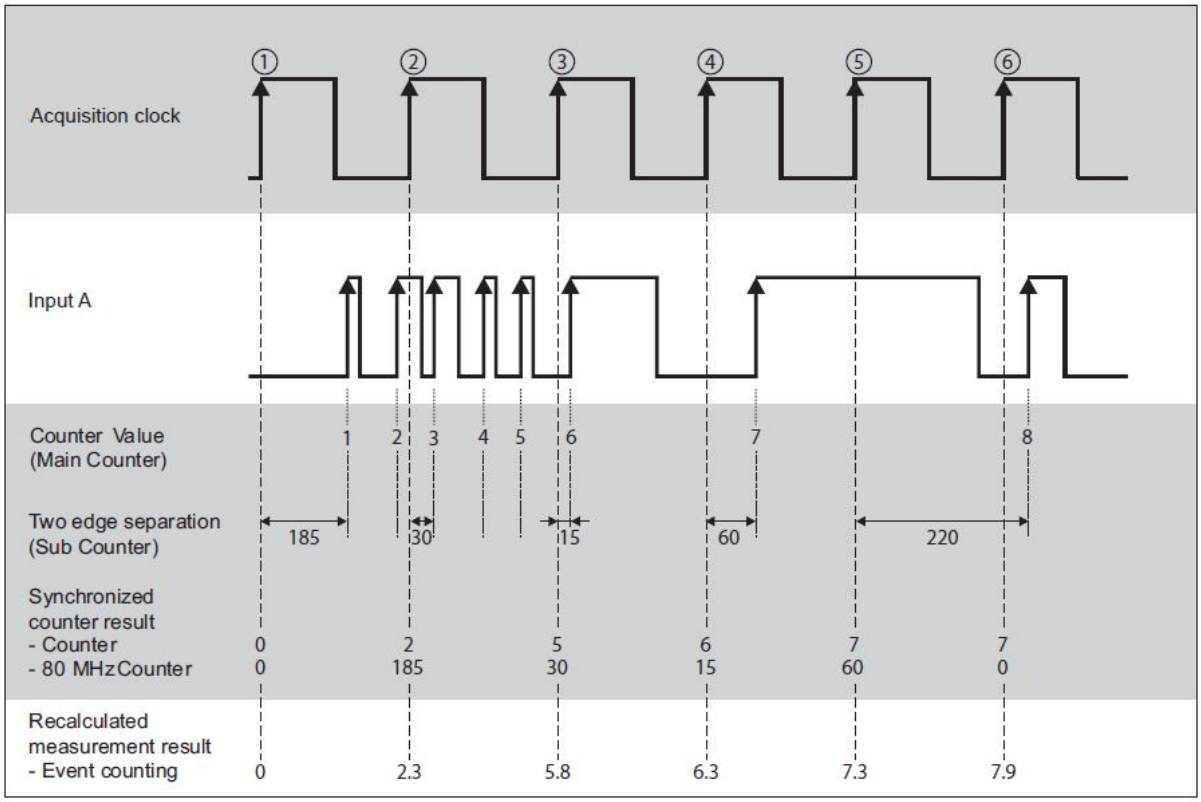


Fig. 7.181: 周波数測定

パルス幅測定

パルス幅測定では、カウンタは内部タイムベースを使用して入力 A 上の信号のパルス幅を測定します。カウンタは、入力 A で立ち上がりエッジが発生した後、内部タイムベースの立ち上がりエッジをカウントします。入力 A で立ち下がりエッジが発生した時点で、カウンタ値がレジスタに保存され、カウンタはゼロにリセットされます。次の入力 A の立ち上がりエッジでカウンタが再びカウントを開始します。各 Acquisition Clock （1、2、…、6）ごとにレジスタ値が読み出されます。

図 Fig. 7.182 はパルス幅測定を示しています。

Note: 注意：信号がロー状態の時間を測定するには、入力信号を TRION-CNT モジュールで反転する必要があります。

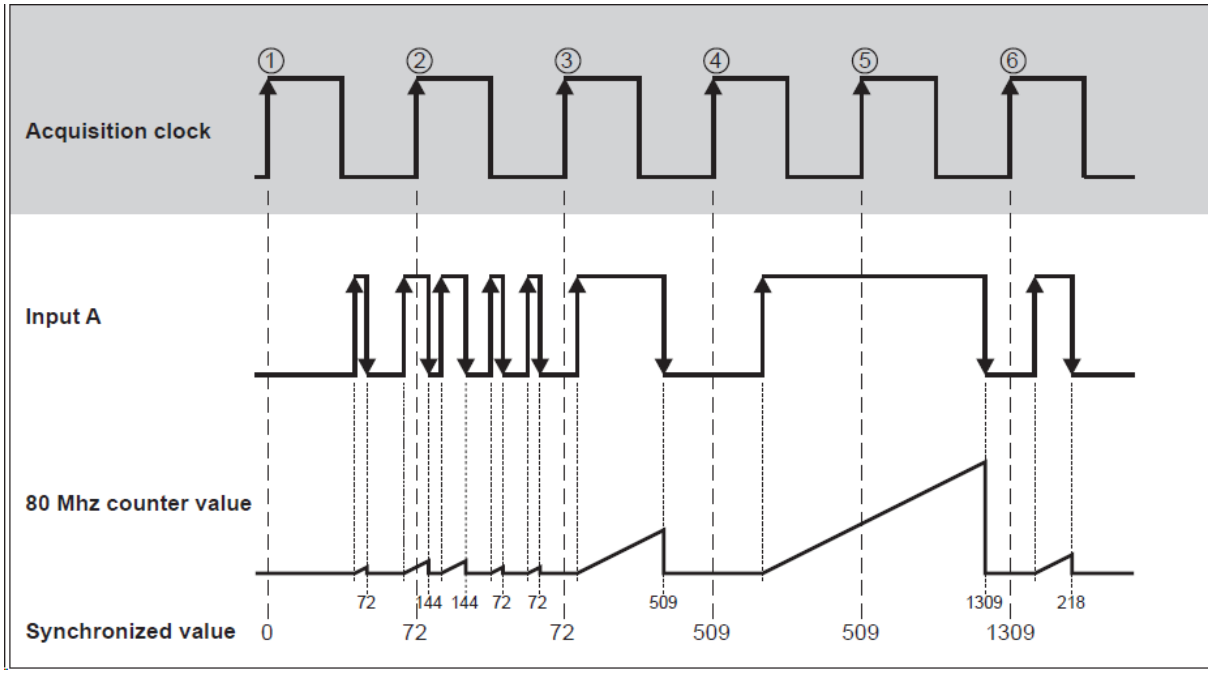


Fig. 7.182: パルス幅測定

エンコーダ

モーションエンコーダには通常、3 つのチャネルがあります：チャネル A、チャネル B、およびチャネル Z です。チャネル A とチャネル B はカウンタ用の方形波信号を提供し、90° の位相差があります。この位相シフトにより、デコーダはモーションエンコーダの回転方向を認識できます。3 番目のチャネルは、回転ごとに特定の位置で 1 パルスを出力します。このパルスはカウンタをゼロに設定します。指定されたモーションエンコーダにおける 1 サイクルあたりのカウントの量は、デコーディングの種類（X1、X2、X4）によって異なります。この 3 種類はすべて TRION-CNT モジュールによって提供されます。一部のモーションエンコーダには、異なる方式で動作する 2 つの出力があります。回転方向に応じて、チャネル A またはチャネル B のいずれかが方形波信号を出力します。また、このタイプは TRION-CNT モジュールによって供給されます。

最初のケースでは X1 デコーディングについて説明します。入力 A が直角位相サイクルで入力 B より先行している場合は、入力 A の立ち上がりエッジでカウンタがインクリメントされます。入力 B が直角位相サイクルで入力 A より先行している場合は、入力 A の立ち下がりエッジでカウンタがデクリメントされます。各 Acquisition Clock (1, 2, ⋯, 9) ごとにカウンタ値が読み出されます。

図 Fig. 7.183 は、X1 エンコーディングの増分および減分の結果を示します。

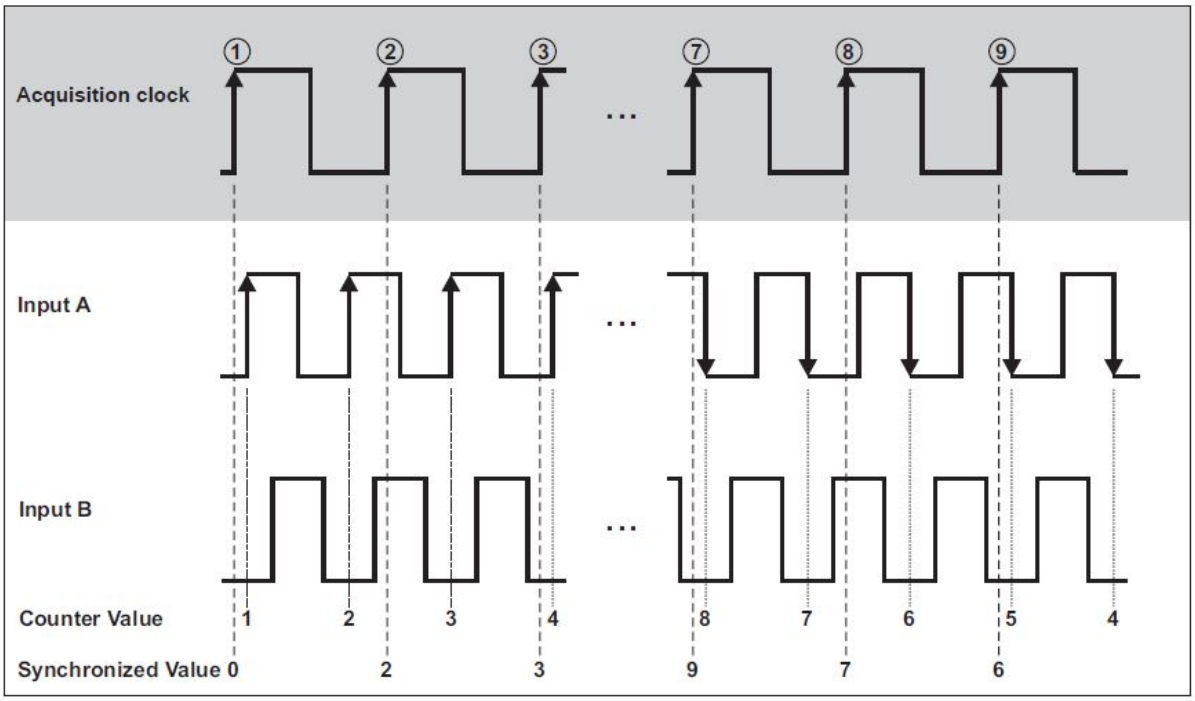


Fig. 7.183: 直角位相エンコーダ X1 モード

X2 エンコーディングでは、入力 A の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを使用してインクリメントまたはデクリメントします。入力 A が入力 B より先行するとカウンタがインクリメントし、入力 B が入力 A より先行するとデクリメントします。これは図 Fig. 7.184 に示されています。

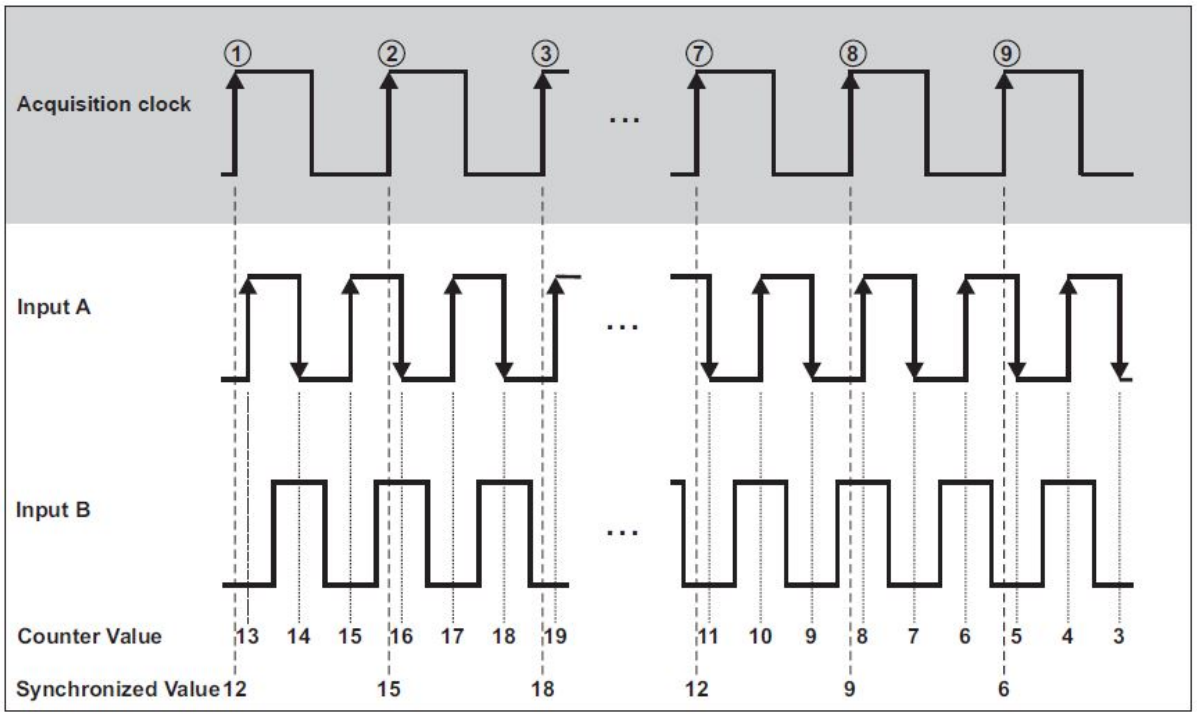


Fig. 7.184: 直角位相エンコーダ X2 モード

同様に、X4 デコーディングでは入力 A および入力 B のエッジごとにカウンタがインクリメントまたはデクリメントします。

インクリメントおよびデクリメントの条件は、X1 および X2 と同じです。図 Fig. 7.185 は X4 エンコーディングの結果を示しています。

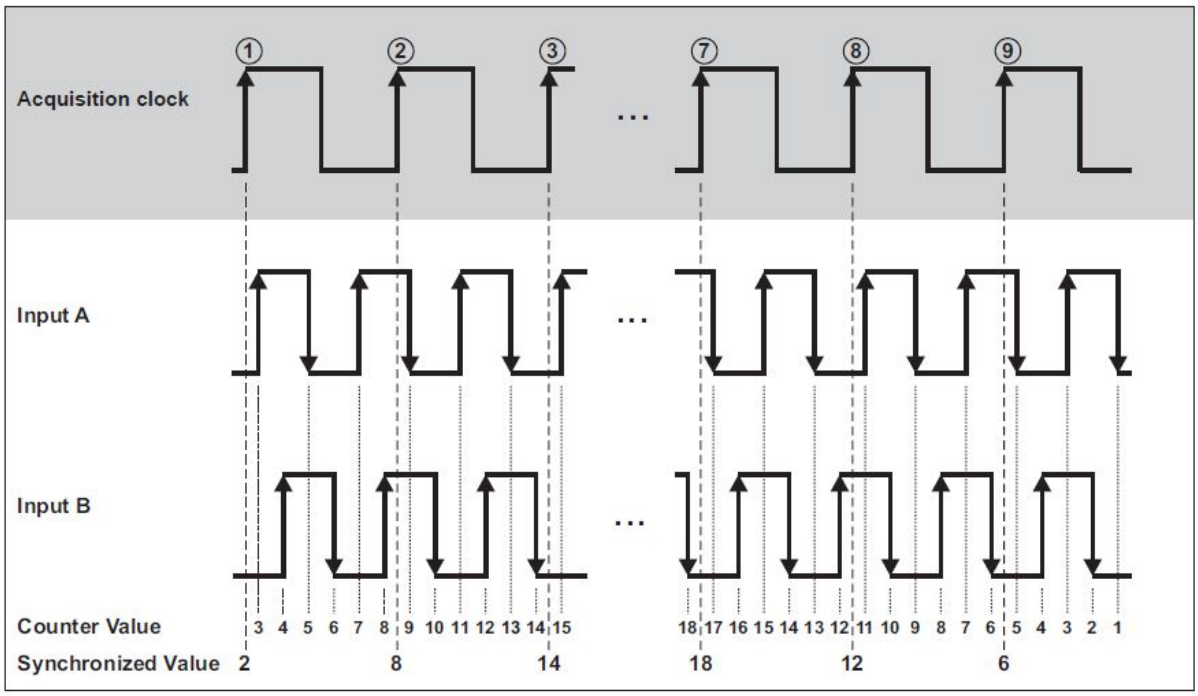


Fig. 7.185: 直角位相エンコーダ X4 モード

3 番目のチャネル入力 Z は、インデックスチャネルとも呼ばれ、直角位相サイクルの特定の位相でカウンタがゼロに再読み込みされます。

図 Fig. 7.186 は、入力 Z を使用した X1 エンコーディングの結果を示しています。

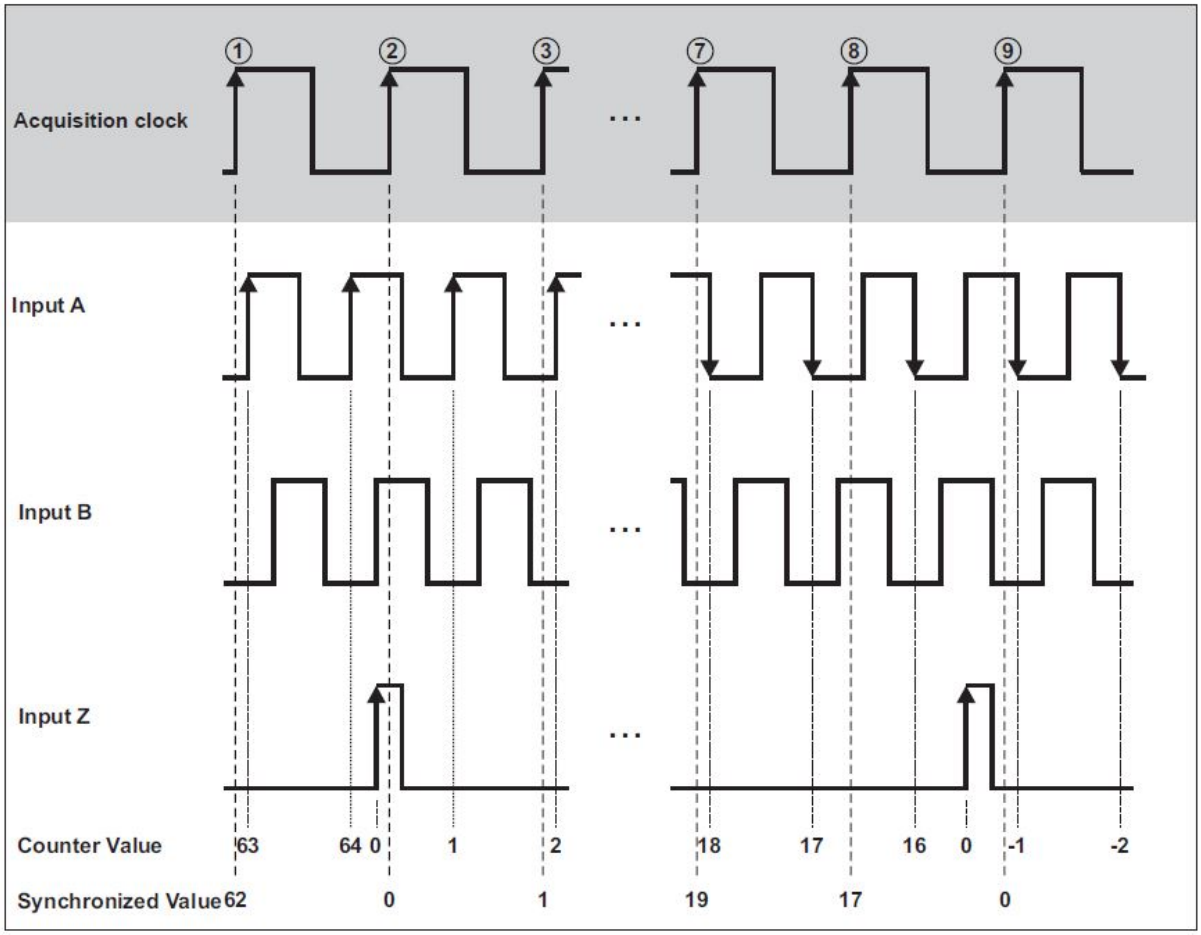


Fig. 7.186: チャネル Z を持つ直角位相エンコーダ

A-Up/B-Down エンコーダは、A と B の 2 つの入力に対応しています。入力 A にパルスが入力されると、その立ち上がりエッジでカウンタがインクリメントします。入力 B の立ち上がりエッジでカウンタがデクリメントします。各 Acquisition Clock（1、2、…、9）ごとに、カウンタ値が読み出されます。

この状況は図 Fig. 7.187 に示されています。

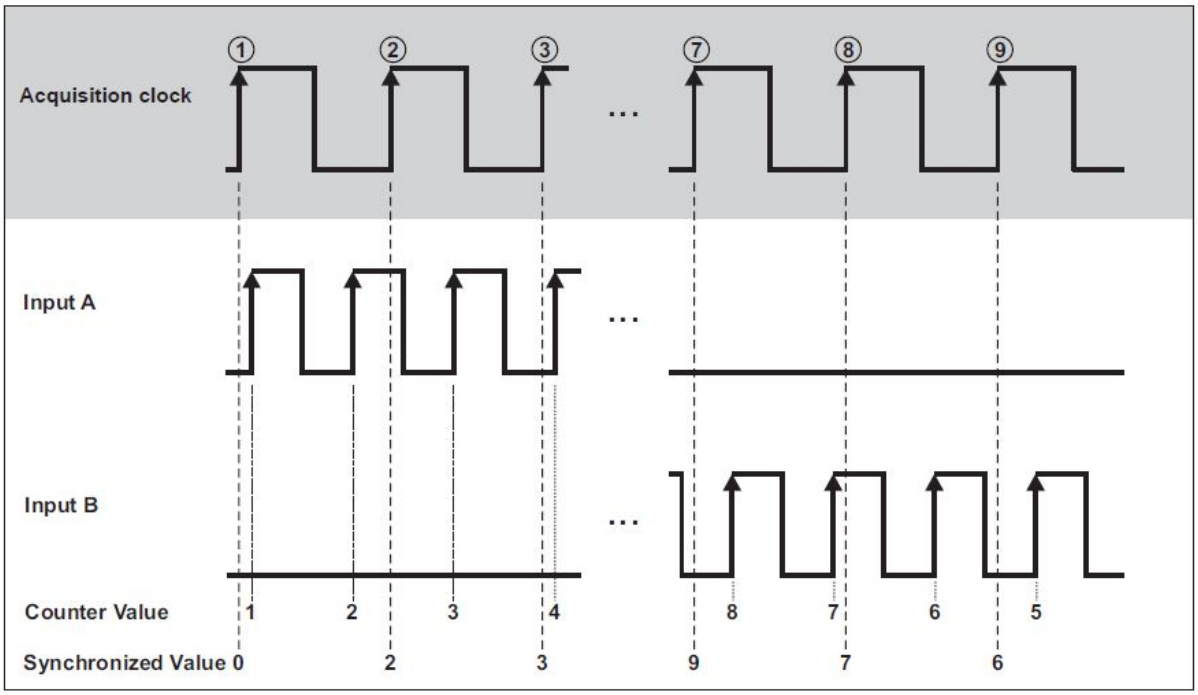


Fig. 7.187: A-Up/B-Down エンコーダ

7.7.2 TRION カウンタの概要

Table 7.33: TRION カウンタの概要

TRION	-CNT	-BASE	-TIMING	-VGPS	-1620-ACC	-2402-dACC	(3)-18x0-MULTI	-1802/1600-dLV
#Counter #Inputs/counter	6 3	2 3	1 3	1 3	1 1	2 1	2 1	1 3
絶縁	✓	x	x	x	✓	x	✓	x
トリガーレベル	0 to 50 V / 12 mV steps	CMOS/TTL	CMOS/TTL	CMOS/TTL	70 % of input range	Progr. within input range	75 % of input range	CMOS/TTL
イベントカウント	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
周波数／パルス幅測定	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
エンコーダ対応	✓	✓	✓	✓	x	x	x	✓
角度演算（ソフトウェア）	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
速度演算（ソフトウェア）	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
センサ電源	5 and 12 V	5 and 12 V	5 and 12 V	5 and 12 V	x	x	x	5 and 12 V

表 Table 7.33 に示すように、すべての TRION モジュールのカウンタ入力で Frequency 測定および Event カウントができます。エンコーダおよび CDM+Trigger センサは、TRION-1620-ACC または TRION-2402-dACC モジュールには接続できません。これらのモジュールには、カウンタチャネルごとに複数のデジタル入力チャネルがないためです。したがって、TRION-1620-ACC または TRION-2402-dACC モジュールのカウンタチャネルで角度および rpm の測定が可能ですが、回転方向は判別できません。

Note: 注意：TRION-2402-dACC モジュールでサポートされているトリガーレベルは、ソフトウェアの機能と異なります。

7.7.3 Counter チャネルのチャネルリスト

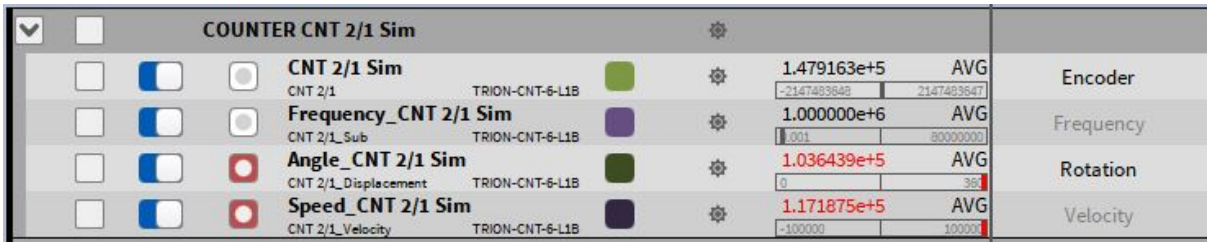


Fig. 7.188: Counter チャネルのチャネルリスト

各利用可能なカウンタチャネルについて、チャネルリストに 4 つのシングルサブチャネルが作成されます (図 Fig. 7.188 の COUNTER CNT 2/1 Sim)。1 つのカウンタチャネルのカウンタハードウェア（TRION-dACC と TRION-ACC ハードウェアを除く）は、2 つの異なるカウンタロジック、メインカウンタとサブカウンタで構成されます (図 Fig. 7.189 を参照)。

最初のサブチャネル (図 Fig. 7.188 の CNT 2/1 Sim) は、メインカウンタにリンクされています。カウンタチャネルを Event Counting または Encoder モード（X1、X2、X4、A-up/B-down）で使用する場合は、このサブチャネルのチャネル設定で定義する必要があります。このサブチャネルでも Frequency モードを選択できますが、これは古いセットアップファイルとの互換性を保証するためだけです。Frequency モードを選択すると、サブチャネル 3 および 4 は表示されなくなります (図 Fig. 7.188 の Angle_CNT2/1 Sim および Speed_CNT 2/1 Sim)。

2 番目のサブチャネル (図 Fig. 7.188 の Frequency_CNT 2/1 Sim) はサブカウンタにリンクされています。このチャネルは周波数測定に使用します。サブチャネル 1(図 Fig. 7.188 の CNT 2/1 Sim) で Frequency モードを選択すると、サブチャネル 2(図 Fig. 7.188 の Frequency_CNT 2/1 Sim) は無効化され、データが表示されません。

3 番目のサブチャネル (図 Fig. 7.188 の Angle_CNT 2/1 Sim 内) は、メインカウンタおよびサブカウンタのロジックから取得したデータを使用して角度を計算します。また、4 番目のサブチャネル (図 Fig. 7.188 の Speed_CNT 2/1 Sim) は、メインカウンタおよびサブカウンタのロジックから取得したデータを使用して速度を計算します。

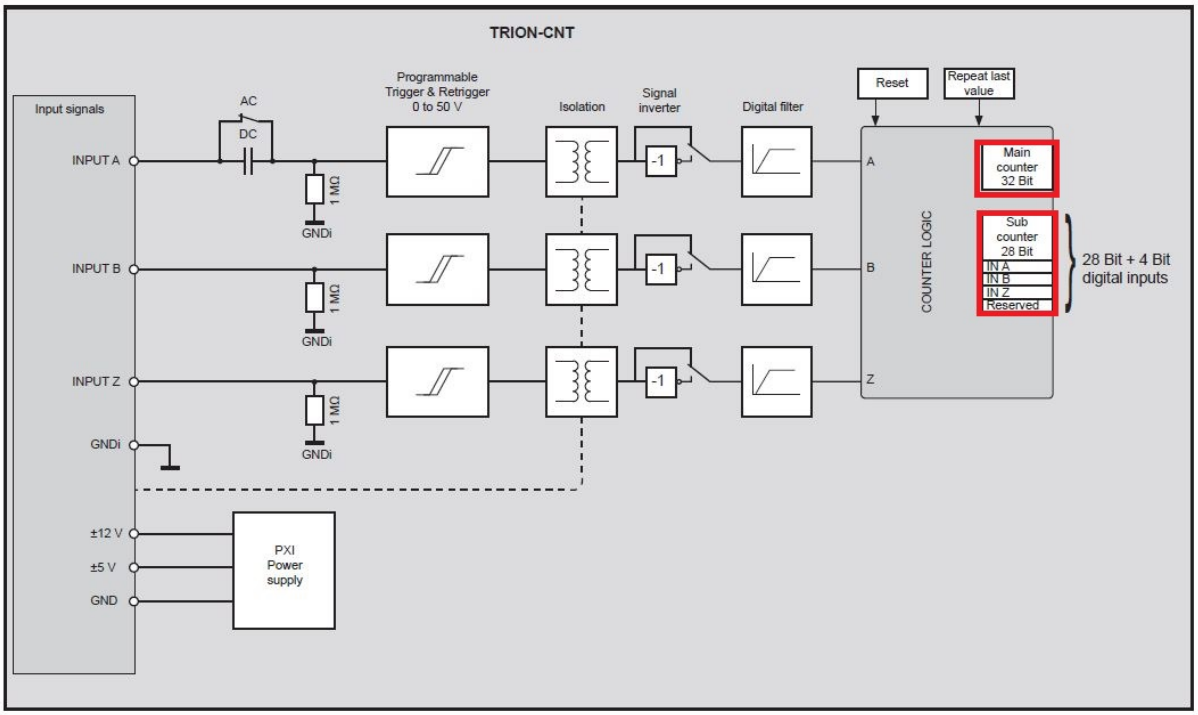


Fig. 7.189: TRION-CNT モジュールの 1 つのカウンタチャネルのブロック図

Note: 注意：TRION-CNT モジュールの 6 チャネルを 2 MHz のサンプルレートで保存すると、最大バスデータレート 90 MB/s に達します。

7.7.4 カウンタチャネルのチャネル設定

4 つのサブチャネルそれぞれに専用のチャネル設定があります。4 つのサブチャネルすべてのチャネル設定は、メインカウンタチャネルのチャネル設定 (図:numref:*cnt_channel_setup* の COUNTER CNT 2/1 Sim) にまとめられており、歯車ボタンをクリックすることで入力できます (図 Fig. 7.190 を参照)。各サブチャネルのチャネル設定でサブチャネルのスケーリングを変更できます。



Fig. 7.190: カウンタチャネルのチャネル設定

以下では、TRION-CNT モジュールを例に、メインカウンタチャネルのチャネル設定および Event モードと Encoder モードの各オプションについて説明します。ハードウェアの制約により、TRION-ACC または TRION-dACC モジュールのカウンタチャネルのチャネル設定では、選択できるオプションが少なくなります。

Event モードでの TRION-CNT チャネルのチャネル設定

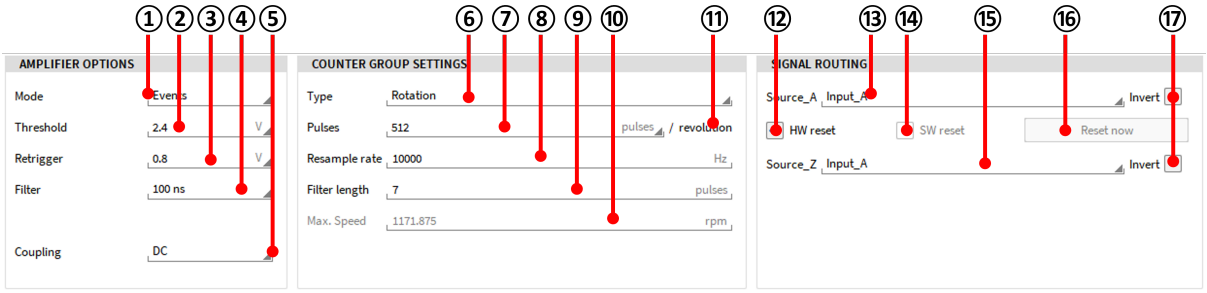


Fig. 7.191: Event モードでの TRION-CNT チャネルのチャネル設定

Table 7.34: Event モードにおけるカウンタチャネルのメニュー

番号	機能	説明
Amplifie オプション		
1	モードメニュー	カウンタモードの選択：Events、Frequency、または Encoder
2	Threshold レベル	Threshold（トリガー）レベルの選択（TRION ハードウェアによって異なります。表 Table 7.33 を参照）
3	Retrigger レベル	Retrigger レベルの選択（TRION ハードウェアによって異なります。表 Table 7.33 を参照）
4	Filter メニュー	デジタルフィルタの選択については、詳細はカウンタチャネルのデジタルフィルタ を参照してください。
5	Coupling メニュー	Coupling（HP フィルタ）の選択（利用可否は TRION ハードウェアによります）
カウンタグループ設定		
6	Type メニュー	デコードタイプ：Rotation または Linear デコーディングタイプです。
7	Pulses 選択	カウンタが 1 回転、1 メートルごとに送信するパルス数です。
8	Resample rate の選択	ここで再サンプルレートを選択します。時間同期カウンタとアナログデータが求められる場合に必要になります。ここでアナログチャネルのサンプルレートを入力すると、カウンタデータがアナログデータと時間同期します。

continues on next page

Table 7.34 – continued from previous page

番号	機能	説明
9	フィルタ長	パルス数による移動平均フィルタを速度に適用できます。遅延なしで速度信号をスムージングできます。Event および Encoder モードで適用できます。
番号	機能	説明
10	最大速度	サンプルレート（1 分あたり）を 1 回転あたりのパルス数で割って計算した最大推奨速度。最大回転速度 [rpm] = サンプルレート [Hz] × 60 / 1 回転あたりのパルス数
11	単位選択	単位を選択します。回転センサが revolution に固定されている場合、リニアセンサにはデフォルトで meters を設定します。
信号ルーティング		
12	HW Reset ボタン	HW reset を選択します。このオプションを選択すると、2 番目の入力 Source_Z を選択する必要があります。Source_A チャネルは、Source_Z のエッジが 0 から 1 に上昇した場合にリセットされます。
13	Source_A 選択	ルーティングする入力信号を選択します。
		Source_A
14	SW Reset ボタン	SW Reset を選択します。このオプションを選択すると、⑦ で入力したパルス数に達した後、Source_A がリセットされます。
15	Source_Z 選択	入力信号を選択して、Source_Z にルーティングできます（HW Reset が選択されている場合のみ適用されます）。
16	Reset now ボタン	このボタンを押すと、手動でハードウェアリセットが強制されます。
17	Invert channel ボタン	対応する入力チャネルを反転させます。

Note: 注意：記録開始時の自動カウンタリセットには対応していません。

Encoder モードでの TRION-CNT チャネルのチャネル設定

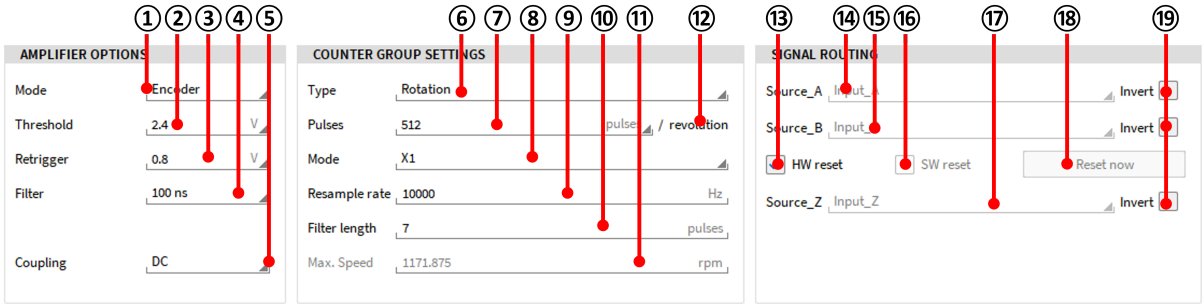


Fig. 7.192: Encoder モードでの TRION-CNT チャネルのチャネル設定

Table 7.35: Encoder モードでのカウンタチャネルのメニュー

番号	機能	説明
Amplifier オプション		
1	モードメニュー	カウンタモードの選択：Events、Frequency、または Encoder
2	Threshold レベル	Threshold（トリガー）レベルの選択（TRION ハードウェアによって異なります。表 Table 7.33 を参照）
3	Retrigger レベル	Retrigger レベルの選択（TRION ハードウェアによって異なります。表 Table 7.33 を参照）
4	Filter メニュー	デジタルフィルタの選択については、詳細は:ref:*digital_filter_CNT* を参照してください。
5	Coupling メニュー	Coupling（HP フィルタ）の選択（利用可否は TRION ハードウェアによります）
カウンタグループ設定		
6	Type メニュー	デコードタイプ：Rotation または Linear デコーディングタイプです。
7	Pulses 選択	カウンタが 1 回転、1 メートルごとに送信するパルス数です。
8	エンコーダモードの選択	Encoder モードを選択します。X1、X2、X4、A-Up/B-Down
9	Resample rate の選択	ここで再サンプルレートを選択します。時間同期カウンタとアナログデータが求められる場合に必要になります。ここでアナログチャネルのサンプルレートを入力すると、カウンタデータがアナログデータと時間同期します。

continues on next page

Table 7.35 – continued from previous page

番号	機能	説明
10	フィルタ長	パルス数による移動平均フィルタを速度に適用できます。遅延なしで速度信号をスムージングできます。Event および Encoder モードで適用できます。
11	最大速度	サンプルレート（1 分あたり）を 1 回転あたりのパルス数で割って計算した最大推奨速度。最大回転速度 [rpm] = サンプルレート [Hz] × 60 / 1 回転あたりのパルス数
12	単位選択	単位を選択します。回転センサが revolution に固定されている場合、リニアセンサにはデフォルトで meters を設定します。
信号ルーティング		
13	HW Reset ボタン	HW reset を選択します。このオプションを選択すると、2 番目の入力 Source_Z を選択する必要があります。Source_A チャネルは、Source_Z のエッジが 0 から 1 に上昇した場合にリセットされます。
番号	機能	説明
14	Source_A の選択	Source_A にルーティングされている信号を表示します。
		（Encoder モードではルーティングを編集できません）
15	Source_B の選択	Source_B にルーティングされている信号を表示します。
		（Encoder モードではルーティングを編集できません）
16	SW Reset ボタン	SW Reset を選択します。このオプションを選択すると、⑦ で入力したパルス数に達した後、Source_A がリセットされます。
17	Source_Z 選択	Source_Z にルーティングされている信号を表示します（HW Reset が選択されている場合のみ適用され、Encoder モードではルーティングを編集できません）。
18	Reset now ボタン	このボタンを押すと、手動でハードウェアリセットが強制されます。
19	Invert channel ボタン	対応する入力チャネルを反転させます。

Note: 注意：記録開始時の自動カウンタリセットには対応していません。

7.7.5 カウンタチャネルのデジタルフィルタ

各カウンタおよびデジタル入力にはデジタルフィルタがあり、さまざまなゲートタイムに設定できます。ゲートタイムが「Off」に設定されている場合、入力信号にはフィルタが適用されません。フィルタ回路は、内部タイムベースの立ち上がりエッジごとに入力信号をサンプリングします。入力信号が少なくともゲートタイムの間その状態を維持すると、新しい状態が伝播されます。その結果、信号の遷移がゲートタイムによってシフトされます。

図 Fig. 7.193 はフィルタの機能を示しています。

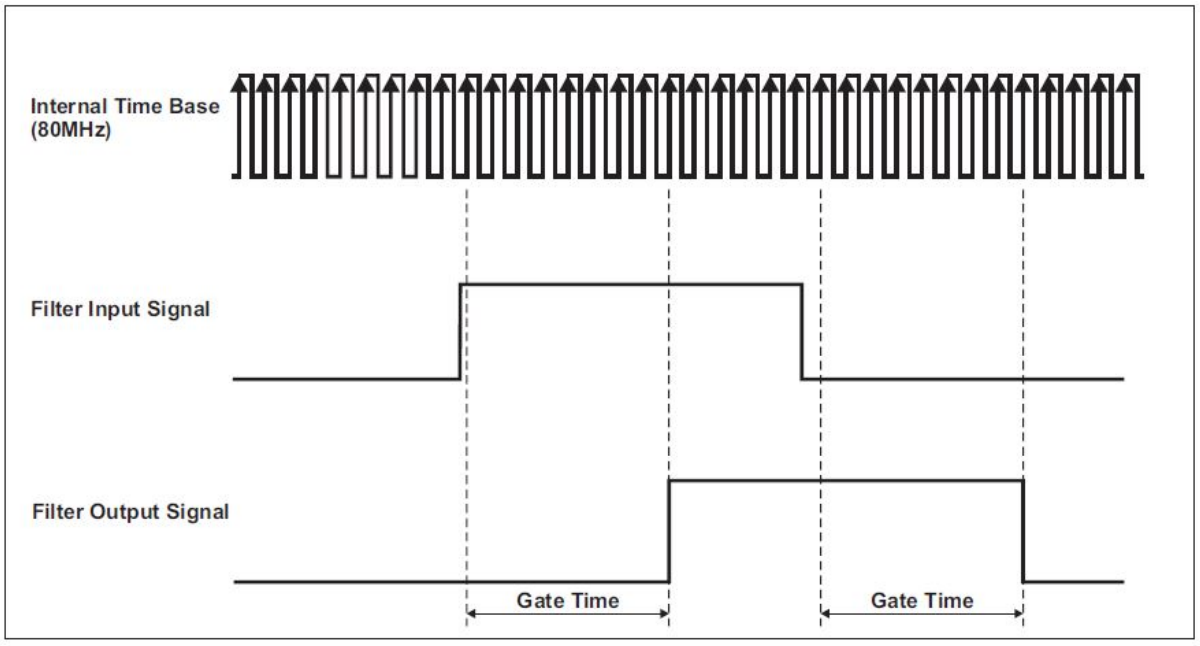


Fig. 7.193: デジタルフィルタ

フィルタの目的は、図 Fig. 7.194 に示すような、入力信号に現れるグリッチやジッターなどの不安定な状態を除去することです。

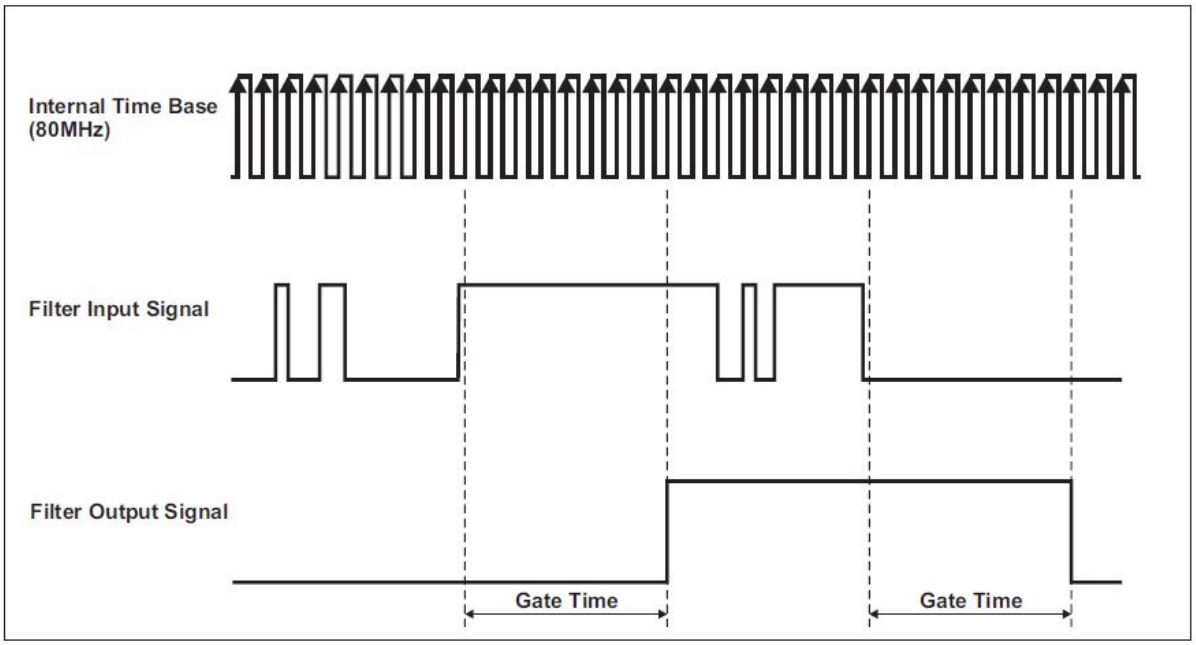


Fig. 7.194: チャタリングを含む入力信号

次の 8 つのフィルタ設定から選択できます。Off、100 ns、200 ns、500 ns、1 µs、2 µs、4 µs、5 µs。2 つのフィルタ設定例について説明します。100 ns フィルタは、100 ns 以上のすべてのパルス幅（High および Low）を通過させます。75 ns 以下のすべてのパルス幅をブロックできます。5 µs フィルタは、5 µs 以上のすべてのパルス幅（High および Low）を通過させ、4.975 µs 以下のすべてのパルス幅をブロックします。内部サンプリングクロック（タイムベース）は 80 MHz ですので、周期時間は 12.5 ns になります。ゲートタイムから内部タイムベース周期 2 回分を引いた間のパルス幅は、入力信号の位相が内部タイムベースに対してどのようになっているかによって、通過する場合としない場合があります。

すべてのフィルタ設定のプロパティ。

Filter settings	Pulse width to pass	Pulse width to be blocked
100 ns	100 ns	75 ns
200 ns	200 ns	175 ns
500 ns	500 ns	475 ns
1 µs	1 µs	975 ns
2 µs	2µs	1.975 µs
4 µs	4 µs	3.975 µs
5 µs	5 µs	4.975 µs
Off	-	-

Fig. 7.195: フィルタゲートタイム

7.7.6 対応しているカウンタセンサ

ソフトウェアおよび TRION ハードウェアの機能により、OXYGEN では 3 種類のカウンタセンサに対応しています。Tacho センサ、CDM+Trigger センサ、および Encoder センサです。次の表は、さまざまな種類のセンサの可能性と違いについての概要を示しています。

Table 7.36: Tacho、CDM+Trigger、および Encoder センサの特性

	取り付け	接続	パルス	周波数	必要なデジタルカウンタ入力	測定		
						RPM	角度	方向
Tacho	容易	アナログまたは調整済み CNT	1 kHz	0.1	1	✓	x	x
CDM+Trigger	困難	CNT	360/720/xxx	125 kHz	2	✓	✓	x
Encoder	困難	CNT	最大で 36000 以上	~100 kHz	3	✓	✓	✓

Tacho センサの必須チャネル設定

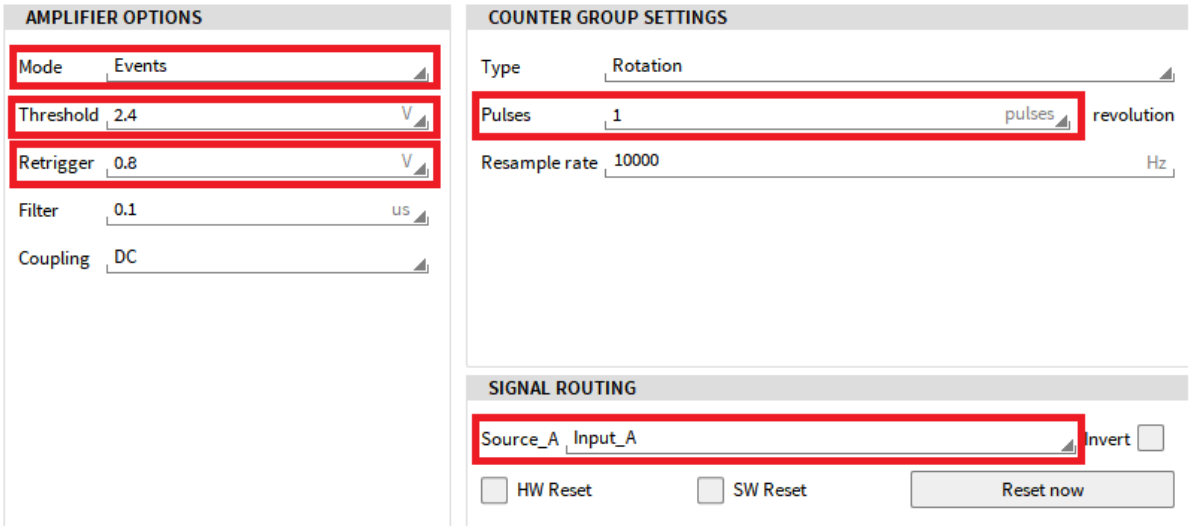


Fig. 7.196: Tacho センサのチャネル設定

- Amplifier のモードは Events に設定する必要があります。
- Threshold および Retrigger レベルは、センサ信号に応じて調整する必要があります。
- Pulses の数は 1 パルス/回転に設定する必要があります。
- センサ信号は Source_A にルーティングする必要があります。

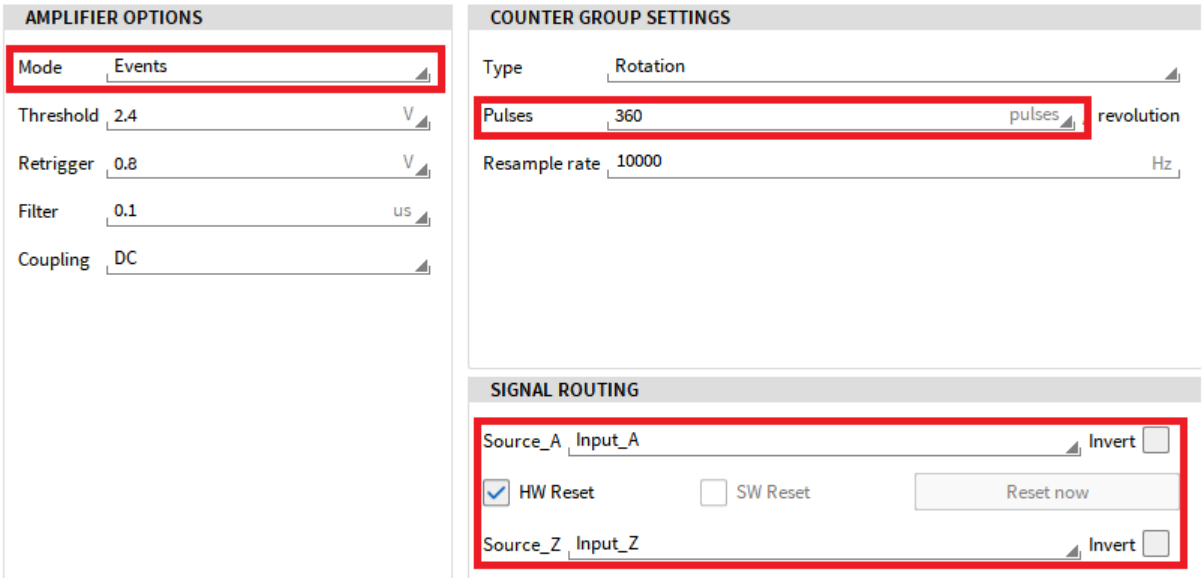


Fig. 7.197: CDM +Trigger センサ用のチャネル設定

- Amplifier のモードは Events に設定する必要があります。
- CDM 信号によって提供される 1 回転あたりの Pulses の数を入力します。
- CDM 信号を Source_A に、トリガー信号を Source_Z にルーティングします（HW Reset を有効にする必要があります）

Note: 注意：Amplifier のモードは Encoder にも設定できます。この場合、図 Fig. 7.198 と同じ設定が必須です。Source_A および Source_B 入力のルーティングは変更できませんのでご注意ください。

Encoder センサ用の必須チャネル設定

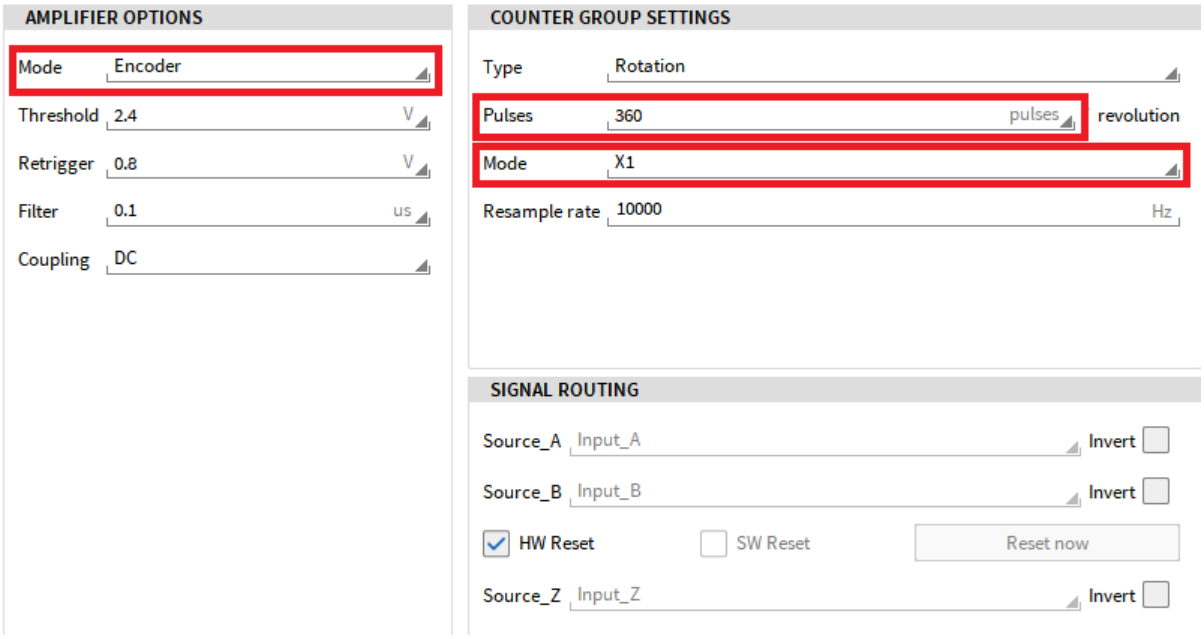


Fig. 7.198: Encoder センサのチャネル設定

- Amplifier のモードは Encoder に設定する必要があります。
- 入力 _A および入力 _B から提供される 1 回転あたりの Pulses の数を入力する必要があります。
- カウントモードは X1、X2、X4 または A-Up/B-Down のいずれかを選択する必要があります。

7.8 CAN 入力チャネル

以下の TRION ボードは、1 つまたは複数の CAN ポートを提供します。

- TRION-CAN: 2 または 4 ポート
- TRION(3)-18x0-MULTI: 1 CAN ポート
- TRION-2402-MULTI: 1 CAN ポート
- TRION-1600-1802-dLV-CAN: 1 CAN ポート

さらに、VNxxxx シリーズ（例：VN1610 や VN7610）の Vector デバイスも CAN データ取得に使用できます。これらのデバイスは、CAN-FD データストリームの取得にも対応した専用ハードウェアであり、CAN データ取得に使用できます。

Note: 注意：Vector VNxxxx デバイスの使用には、別途ソフトウェアライセンスが必要です。

7.8.1 CAN ポートの設定

CAN ポートを正しく設定するには、チャネルリストに移動し、専用の CAN ポートの設定で歯車ボタンを押して CAN ポートの設定を開きます (図 Fig. 7.199 の ① を参照)。

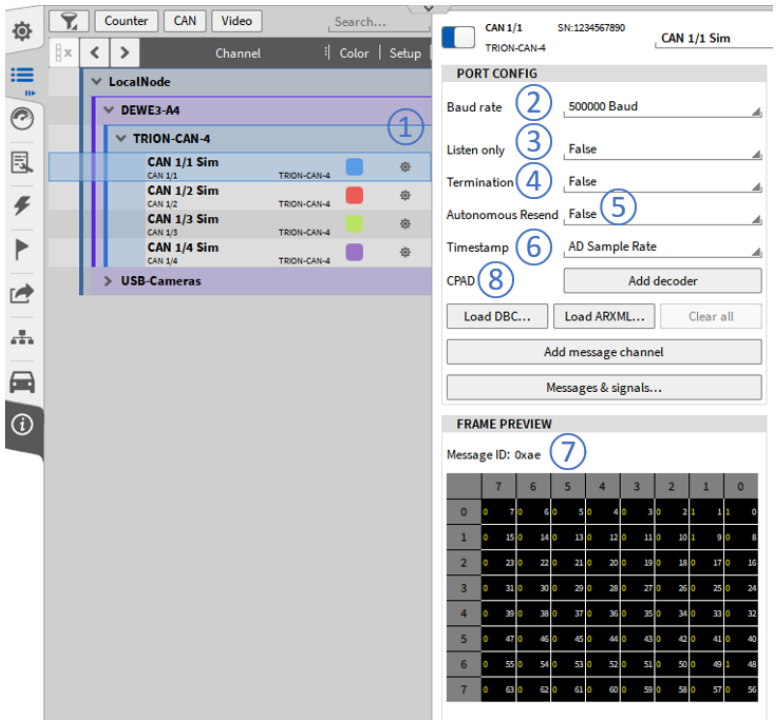


Fig. 7.199: CAN ポートの設定

Note: 注意：TRION(3)-18x0-MULTI または TRION-2402—MULTI ボードの CAN ポートを使用する場合、これらのボードの AI 1 で CAN ポートを利用できます。これらの CAN ポートにアクセスして使用するには、まず AI 1 の入力モードを CAN に設定し、次に専用の CAN ポートを有効にする必要があります (図 Fig. 7.200)

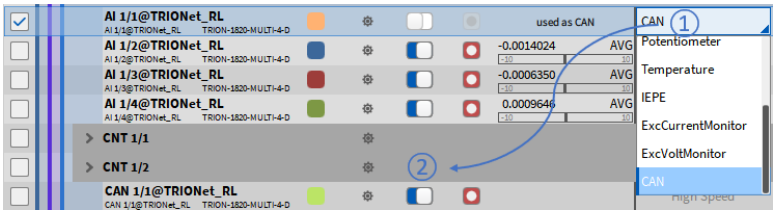


Fig. 7.200: TRION-MULTI ボードの CAN ポートの使用

以下の設定が利用できます。

- ボーレート (図 Fig. 7.199 の ② を参照)：

  ここで CAN バスの適切なボーレートを選択します。

- リッスンオンリー (図 Fig. 7.199 の ③ を参照)：

  リッスンオンリーモードを有効にすると、通常のバス動作をデバイスで監視できます。ただし、ローカル CAN コントローラによってエラーフレームが生成された場合、それは

バスには送信されません。リッスンオンリーモードではモジュールに送信機能がないため、この機能はポイントツーポイント接続では使用できません。

詳細については、DEWETRON CCC-portal（https://ccc.dewetron.com/ ）で入手できる TRION series technical reference マニュアルを参照してください。

- 終端 (図 Fig. 7.199 の ④ を参照)：

  TRION-CAN ポートは、プログラム可能な終端抵抗を提供します。高インピーダンス（False）または 120 Ω（True）を選択できます。

  詳細については、DEWETRON CCC-portal（https://ccc.dewetron.com/ ）で入手できる TRION series technical reference マニュアルを参照してください。

- 自動再送信 (図 Fig. 7.199 の ⑤ を参照)：

  CAN データ出力のみに影響します。詳細については、*CAN データ記録* を参照してください。

- タイムスタンプ (図 Fig. 7.199 の ⑥ を参照)：CAN 信号が整列される基準となるタイムベースを設定します。

  - 10 MHz:

    CAN メッセージおよび信号に 100 ns 分解能のタイムスタンプを割り当てます。これは CAN ポートの内部タイムベースです。

  - AD サンプルレート

    最も高いアナログサンプルレートのタイムスタンプを CAN メッセージおよび信号に割り当てます。つまり、10 kHz のアナログサンプルレートの場合、タイムスタンプは 100 µs になります。

  - 100 Hz ⋯10 MHz:

    ユーザー定義の CAN タイムスタンプ分解能も定義できます。

フレームプレビュー (図 Fig. 7.199 の ⑦ を参照) は、すべての設定（特にボーレートおよび終端）が正しく設定され、CAN ポートにデータがある場合、受信メッセージのプレビューを表示できます。

追加設定：

CPAD(図 Fig. 7.199 の ⑧ を参照)：CPAD シリーズのモジュールが CAN バスに接続されている場合、適切な dbc ファイルを用意しなくても、そのメッセージや信号をデコードするために CPAD デコーダを追加できます。詳細については、*OXYGEN での XR/CPAD の使用* を参照してください。

7.8.2 CAN データ記録

CAN ポートを正しく設定した後、CAN ストリームをデコードする必要があります。

.dbc ファイルを使用して CAN データをデコードできます。または.arxml ファイルを使用して CAN データをデコードできます。

CAN データストリームをデコードする従来の方法は、dbc ファイルまたは arxml ファイルのいずれかを読み込むことです。これらのファイルには、CAN データストリームに含まれる CAN メッセージと、それらを CAN 信号にデコードする方法の情報が含まれています。

Load DBC…を押します (図 Fig. 7.201 の ① を参照)、または Load ARXML…を押します (図 Fig. 7.201 の ② を参照)。

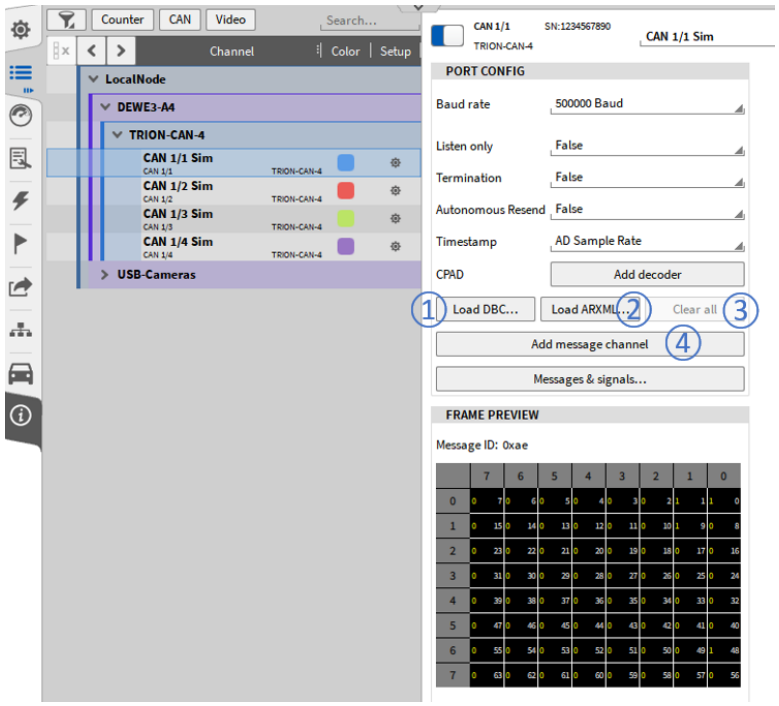


Fig. 7.201: CAN データのデコード

ファイルダイアログが開き、適切なファイルを参照して選択します。

Note:

- – OXYGEN R5.6 以上で ARXML ファイルのデコードがサポートされています。
- ARXML ファイルバージョン 4.1 以上が必要です。

---

dbc/arxml ファイルを読み込むと、チャネルピッカーダイアログが表示されます。専用の CAN メッセージおよび信号のみ、またはファイルに含まれるすべてのチャネルを選択し、その後 OK を押すことができます。After loading the dbc/arxml-file, a channel picker dialog will appear. It is possible to select only dedicat-ed CAN messages and signals for decoding or all channels contained in the file and press Ok afterwards.

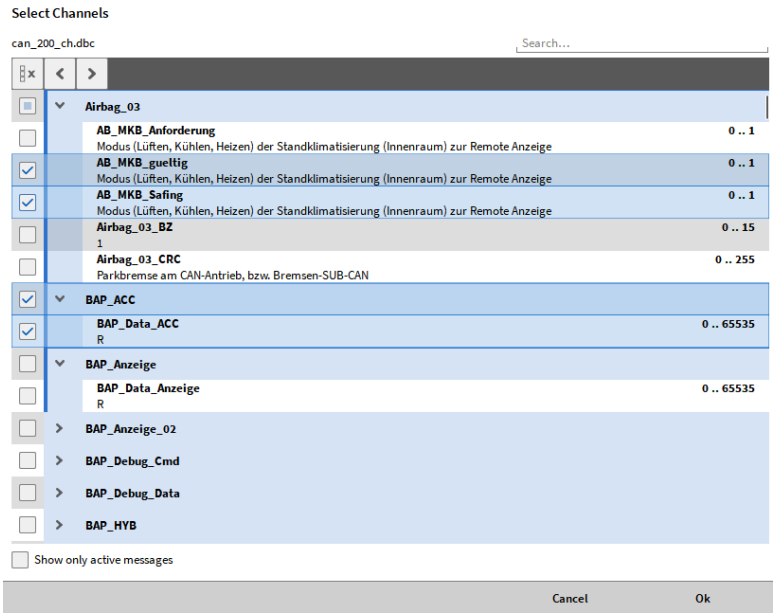


Fig. 7.202: CAN チャネルピッカーダイアログ

Note: 注意：オプション Show only active messages は、CAN バス上で利用可能な CAN メッセージを確認するために CAN バスのスキャンを実行します。このオプションを有効にすると、現在 CAN バス上で利用可能な dbc ファイルまたは arxml ファイルに含まれる CAN メッセージおよび信号のみが表示されます。

OK を押すと、選択したメッセージと信号がチャネルリストに表示されます (図 Fig. 7.203 を参照)。

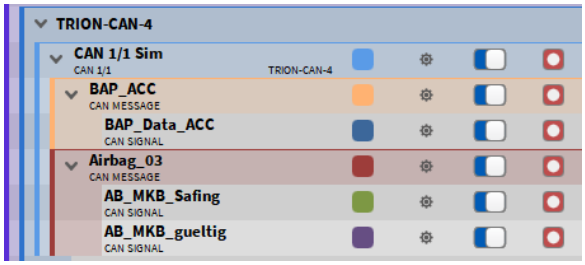


Fig. 7.203: チャネルリストの CAN メッセージと信号

CAN ポート設定で Clear All ボタンを押すと、すべてのデコード済みメッセージとチャネルを削除できます (図 Fig. 7.201 の ③ を参照)。

選択した dbc ファイルまたは arxml ファイルで定義されていない CAN バス上のメッセージがある場合、Add message channel を押して手動で追加し、CAN メッセージの設定で正しい設定を定義できます (図 Fig. 7.201 の ④ を参照)。詳細は*CAN メッセージの設定* で確認できます。

Note: 注意：データ解析中（CAN オフラインデコーディング）に、dbc ファイルや arxml ファイルから他の CAN チャネルを追加およびデコードすることもできます。そのためには、読み込まれたデータファイル内で上記の手順を繰り返す必要があります。唯一の条件は、データ

記録中に生の CAN データストリームが保存されていたことです。

CAN メッセージの設定

CAN メッセージの設定には、チャネルリスト内の該当する CAN メッセージの歯車ボタンを押すことでアクセスできます (図 Fig. 7.204 の ① を参照)。

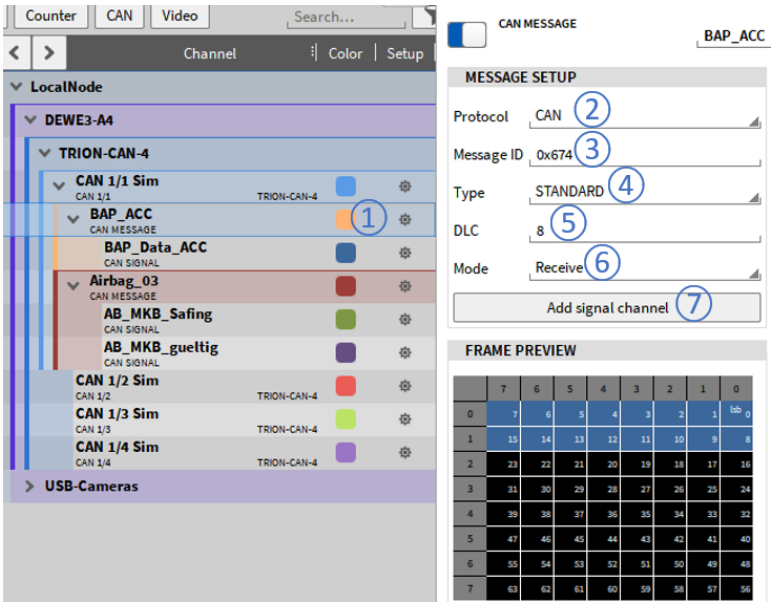


Fig. 7.204: CAN メッセージチャネルの設定

以下の CAN メッセージ設定は、読み込まれた dbc ファイル内の特定の設定に不備があった場合、ここで編集できます。

- プロトコルタイプ (図 Fig. 7.204 の ② を参照)：CAN または J1939 または CAN-FD（該当する場合）

  SAE J1939 データデコードの詳細については、セクション 4 を参照してください。

- メッセージ ID(図 Fig. 7.204 の ③ を参照)：メッセージの ID は 0x00 から 0x7ff まで設定できます。
- メッセージタイプ (図 Fig. 7.204 の ④ を参照)：Standard または Extended
- DLC(図 Fig. 7.204 の ⑤ を参照)：DLC は 0 から 8（CAN-FD の場合は…64）まで設定できます。
- モード (図 Fig. 7.204 の ⑥ を参照)：モードは Receive（CAN データの受信）から Transmit（OXYGEN データの CAN への出力）まで設定できます。

  追加情報については、セクション 5 を参照してください。

- 信号チャネルを追加します (図 Fig. 7.204 の ⑦ を参照)。

  CAN メッセージに、dbc ファイルまたは arxml ファイルから読み込まれていない、または dbc ファイル内に存在しない追加の信号が含まれている場合は、新しい信号を追加できます。信号の設定については、*CAN 信号の設定* で説明しています。

CAN 信号の設定

CAN 信号の設定には、チャネルリスト内の該当する CAN 信号のギアボタンを押すことでアクセスできます (図 Fig. 7.205 の ① を参照)。

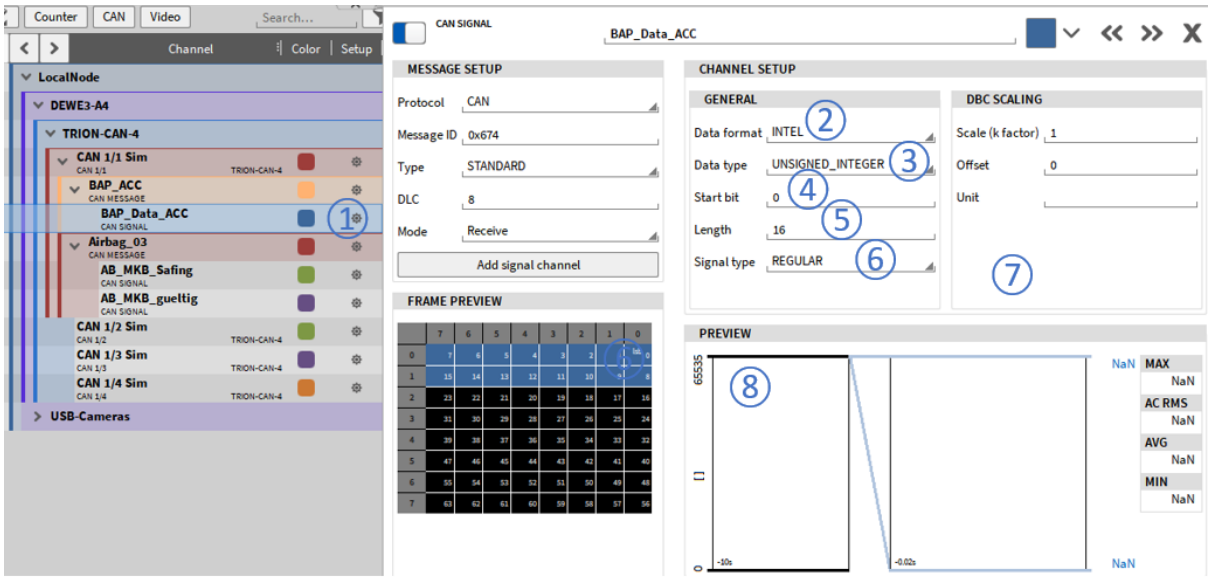


Fig. 7.205: CAN 信号の設定

以下の CAN 信号設定は、読み込んだ dbc ファイルの一部設定に不備があった場合に、ここで編集できます。

- データフォーマット (図 Fig. 7.205 の ② を参照)：Intel または Motorola です。
- データタイプ (図 Fig. 7.205 の ③ を参照)：Double、Float、Signed Integer、Unsigned Integer
- スタートビット (図 Fig. 7.205 の ④ を参照)：メッセージ内で信号のスタートビットを定義します。
- 長さ (図 Fig. 7.205 の ⑤ を参照)：メッセージ内の信号の長さを定義します。
- 信号タイプ (図 Fig. 7.205 の ⑥ を参照)：通常信号、多重化信号、またはマルチプレクサ信号
- DBC スケーリング (図 Fig. 7.205 の ⑦ を参照)：信号のスケーリングを変更します。
- プレビュー：(図 Fig. 7.205 の ⑧ を参照) プレビューでは、信号に適切な設定が適用されているか確認するために、過去 10 秒間の信号が表示されます。

信号タイプ

OXYGEN では、3 種類の信号タイプを使用できます。信号は、CAN メッセージ内で最小の情報単位です。スタートビットは、信号のメッセージ内での位置を示すために使用します。

- 通常信号：同じ信号が、メッセージ内で同じ位置に保持されたまま送信されます。
- 多重化信号：メッセージ内で異なる信号が送信されます。信号の位置は多重化値を使用して定義します。この値は別の信号で送信されます。
- マルチプレクサ信号：この信号には、メッセージ内の各信号の位置情報が含まれており、これらは多重化信号として送信されます。

CAN エディタを使用した CAN データのデコード

.dbc ファイルや.arxml ファイルを使用してデータをデコードする代わりに、CAN メッセージおよび信号を手動で追加することもできます。OXYGEN はこの目的のために CAN エディタを提供しており、CAN ポート設定内の Messages & signal ボタンを押すことで開くことができます (図 Fig. 7.206 の ① を参照)。

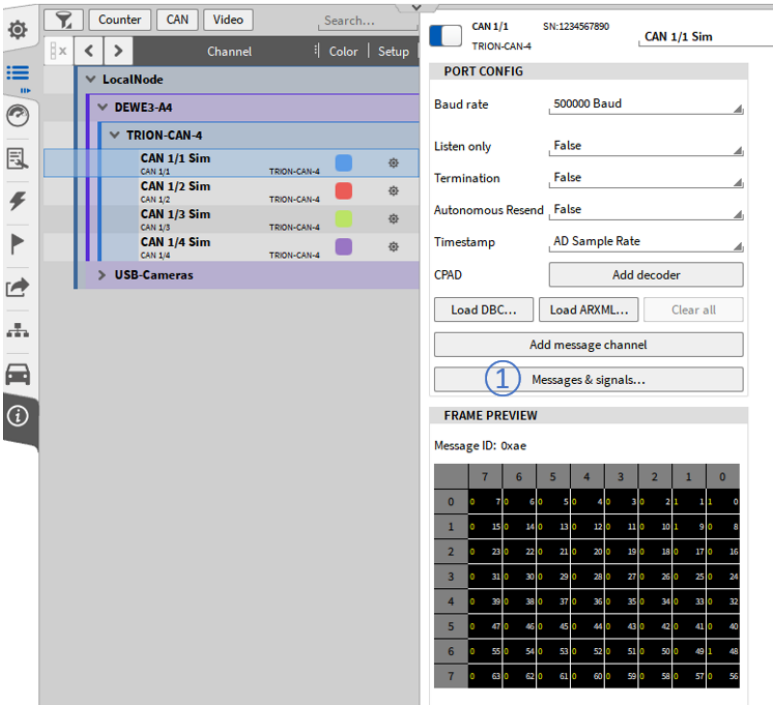


Fig. 7.206: CAN ポートの設定

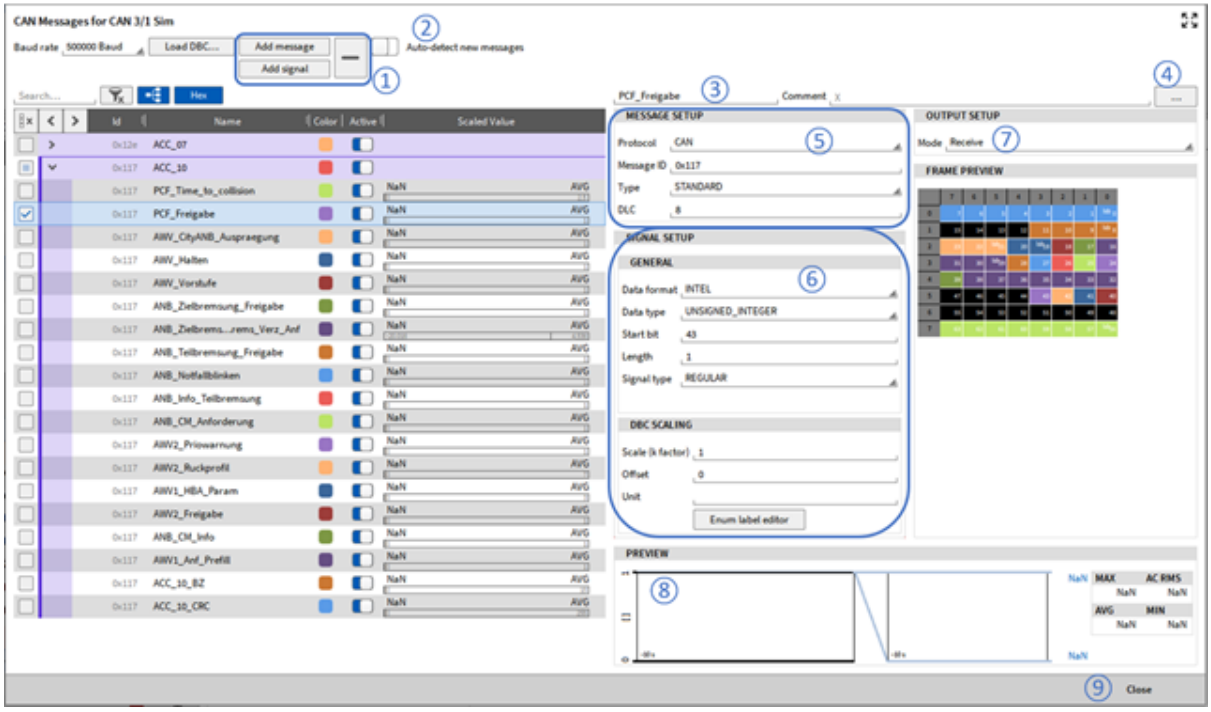


Fig. 7.207: CAN エディタの概要

CAN エディタは以下の用途に使用できます：

- CAN メッセージおよび信号を手動で追加または削除できます (図 Fig. 7.207 の ① を参照)。
- CAN メッセージをスキャンすると、ID と DLC により自動的に作成されます。スキャン後、名前を付けることができ、信号を作成できます (図 Fig. 7.207 の ② を参照)。
- 現在選択されている CAN メッセージおよび信号の名前を変更できます (図 Fig. 7.207 の ③ を参照)。
- メッセージおよび信号にコメントを追加できます (図 Fig. 7.207 の ④ を参照)。
- CAN メッセージを編集し、*CAN メッセージの設定* セクションで説明されているのと同じ設定にアクセスできます (図 Fig. 7.207 の ⑤ を参照)。Enum ラベルエディタでは、特定の一意な信号値に対してテキストラベルを定義でき、そのラベルがデジタル機器に表示されます (*Enum スケーリング（列挙スケーリング）* を参照)。
- CAN 信号を編集し、*CAN 信号の設定* で説明されているのと同じ設定にアクセスできます (図 Fig. 7.207 の ⑥ を参照)。
- CAN メッセージモードを Receive に設定するとデータを取得でき、Transmit に設定すると OXYGEN データを CAN 経由で出力できます (図 Fig. 7.207 の ⑦ を参照)。
- 信号に適切な設定が適用されているか確認するために、直近 10 秒間の信号のプレビューを提供します (図 Fig. 7.207 の ⑧ を参照)。

作業が完了したら、Close ボタン (図 Fig. 7.207 の ⑨ を参照) を押して、再度 CAN エディタを終了できます。

Note: 注意：CAN エディタおよび関連する CAN メッセージ/信号設定は、CAN-FD ストリームに対しても利用できます。

7.8.3 SAE J1939 データデコーディング

SAE J1939 は、主に大型車両で使用される標準 CAN のオーバーレイです。標準化されたメッセージングシステムを使用し、パラメータグループ番号が拡張メッセージフレーム ID にエンコードされます。

主なプロパティ

- メッセージ ID は、以下で構成されます。
  - PGN 番号
  - 優先度および
  - 送信元アドレス
- マルチフレームメッセージングシステムにより、メッセージは標準の CAN フレームサイズより長くできます。

J1939 メッセージのデコード

シンプルな CAN デコーダは、正確なメッセージ ID でパラメータ設定されている場合、標準長のメッセージを受信してデコードできます。実際の運用で、ユーザーが異なる優先度や送信元アドレスのデータをデコードして読み取りたい場合、処理が難しくなります。また、標準ツ

ールではマルチフレームメッセージの読み取りもできません。OXYGEN は、マルチフレームメッセージをサポートし、優先度や送信元アドレスが異なるメッセージのデコードもできます。

例：DBC ファイルは次のメッセージ ID を定義します。0x0CF004FEE

- 優先度（符号化）= 0x0C >> ビットシフト 2 = 0x03 (=3)
- PGN 番号 = 0xF004 (=61444)
- 送信元アドレス = 0xFE (=254、ブロードキャスト)

CAN 上のメッセージに次のメッセージ ID がある場合：0x18F004000

標準 CAN デコーダは異なるメッセージを認識し、デコードしません（メッセージ ID が定義されたものと一致しないため）。

それでもデコードする場合、OXYGEN は優先度と送信元アドレス（元々 0xFE と定義されている場合）を無視します。

Table 7.37: OXYGEN での J1939 メッセージのデコード

フレーム説明（DBC）	OXYGEN でデコード
PRIO/PGN/SA=0xFE	0x*PGN**（PGN のみが重要であり、送信元アドレスと優先度は無視されます）
PRIO/PGN/SA≠0xFE	0x*PGN*SA（PGN と送信元アドレスが重要であり、優先度は無視されます）

J1939 メッセージの記述に対応する DBC フォーマット（要件）：

VFrameFormat [J1939 PG (ext. ID)] の正しい指定方法

```
BA_DEF\_ BO\_ "VFrameFormat" ENUM "StandardCAN","ExtendedCAN",
"reserved","J1939PG"; BA_DEF_DEF\_ "VFrameFormat" "J1939PG"; BA\_ "Pro-
tocolType" "J1939";
```

各メッセージには VFrameFormat Property 3（ENUM に従う）が必要です。

```
BA\_ "VFrameFormat" BO\_ 2633805054 3;
```

旧フォーマット（J1939 PG）はサポートされていません。新しいフォーマット（J1939 PG (ext. ID)）への変換方法については、弊社サポートにお問い合わせください。

送信元アドレスの置換：

dbc ファイルまたは arxml ファイルに J1939 メッセージが含まれている場合、Show only active messages を有効にすると、送信元アドレスが表示されます (図 Fig. 7.208 の ① を参照)。Replace Address を選択することで、専用メッセージの現在の送信元アドレスをユーザー定義のアドレスに置き換えることができます (図 Fig. 7.208 の ② を参照)。

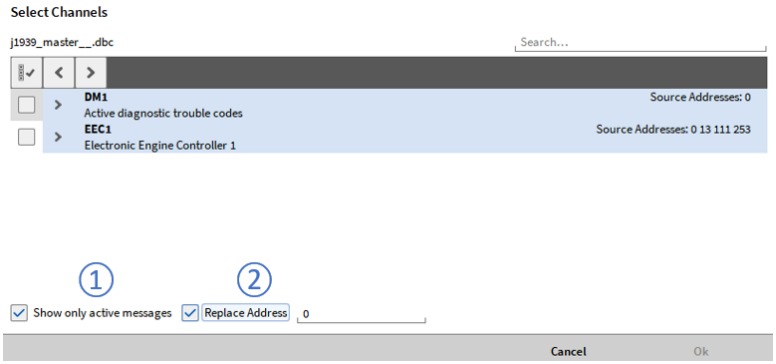


Fig. 7.208: SAE J1939 メッセージおよび信号用のチャネルピッカー

7.8.4 CAN-OUT - CAN 経由で OXYGEN データを送信

Note: 注意：これはオプション機能であり、ライセンスが必要です。

OXYGEN チャネルを CAN バス経由で周期的に送信できます。この機能は、各種 TRION ボードで利用可能なすべての CAN ポートおよび Vector VN シリーズ CAN ポートでサポートされています。CAN データを送信する場合、専用の dbc ファイルを読み込むか、CAN エディタを使用して個別に CAN メッセージおよび信号を定義できます。OXYGEN データを CAN 経由で送信するには、そのために CAN メッセージモードを Transmit に設定する必要があります (図 Fig. 7.209 の ① を参照)。

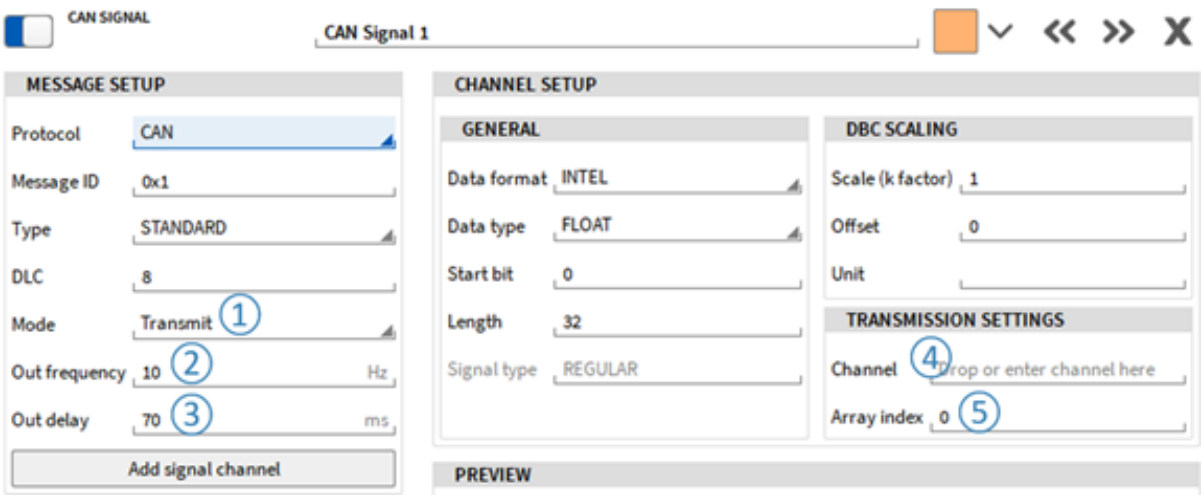


Fig. 7.209: CAN 出力設定

出力レートは、メッセージごとに 0.1 …100 Hz の範囲で定義できます (図 Fig. 7.209 の ② を参照)。出力遅延は 1 …500 ms の範囲で設定できます (図 Fig. 7.209 の ③ を参照)。1 つの専用 OXYGEN スカラー時間領域チャネル（つまり、アナログやデジタル入力、有効電力などの電力値、または別の CAN チャネル）は、送信設定のチャネルセクションにチャネルをドラッグするか名前を入力することで、1 つの CAN 信号に割り当てできます (図 Fig. 7.209 の ④ を参照)。

CAN 経由で、配列チャネルの専用要素（たとえば、Power Group の高調波など）も出力できます。そのためには、配列チャネルを送信設定のチャネルセクション (図 Fig. 7.209 の ④ を参

照) にドロップし、出力する配列要素のインデックスを Array index に入力します (図 Fig. 7.209 の ⑤ を参照)。例：電圧チャネルの第二高調波を CAN で出力する場合は、チャネルセクションに高調波チャネル名、たとえば、U1_hRMS@POWER/0 を入力し、Array index セクションにインデックス 1 を入力します (図:numref:*CAN_output_array* を参照)。

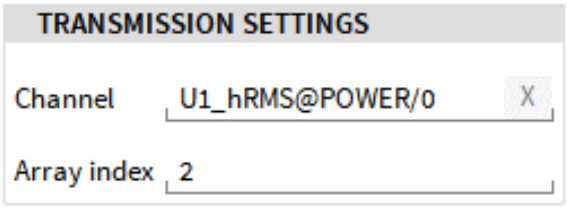


Fig. 7.210: CAN 経由で配列要素を出力

プレビューは現在送信中のデータを表示しませんが、メッセージモードが Transmit の場合は機能しません。

自動再送信オプション (図 Fig. 7.211 の ① を参照) は、データを送信する CAN バスに対して以下の機能を提供します。

- False（デフォルト）：トランシーバーは、レシーバーがアクノレッジメントを送信するかどうかに関係なく、データを一度だけ送信し、その直後に次のメッセージを送信します。これにより、正しく終端された CAN バス上での CAN データ伝送がより決定的になります。ただし、メッセージが失われるリスクは残ります。
- True：受信側からの確認応答がない場合、メッセージが再送信されるため、送信中にメッセージが失われるリスクは低いです。しかし、複数のトランシーバーのメッセージが衝突するリスクが高くなります。

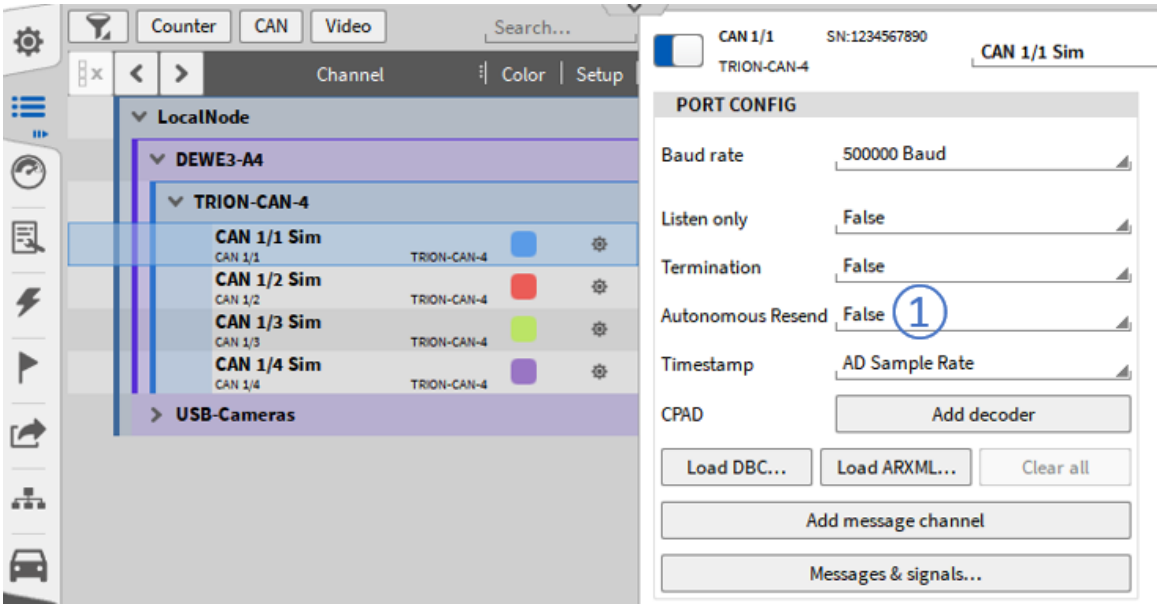


Fig. 7.211: 自動再送信オプション

送信データの応答性と信号品質を調整するために、出力遅延を導入しました (図 Fig. 7.209 の ③ を参照)。これは、データが送信される前に遅延する時間です。以下のグラフは、2 つの個別設定の違いを示しています。

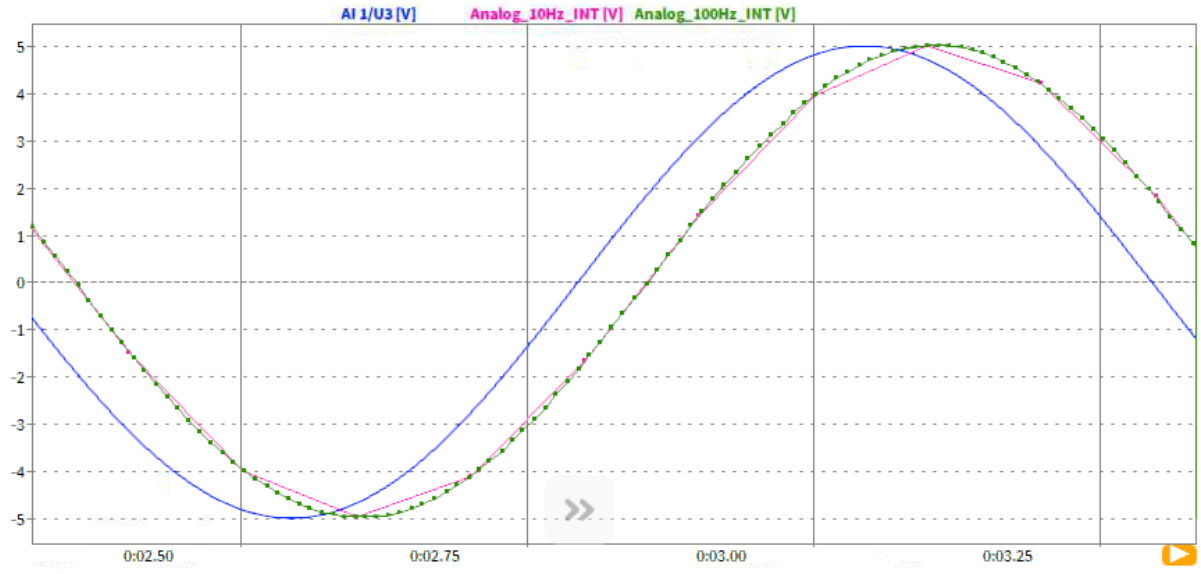


Fig. 7.212: 青：アナログ入力、緑：70 ms の遅延（デフォルト値）を伴う CAN 出力

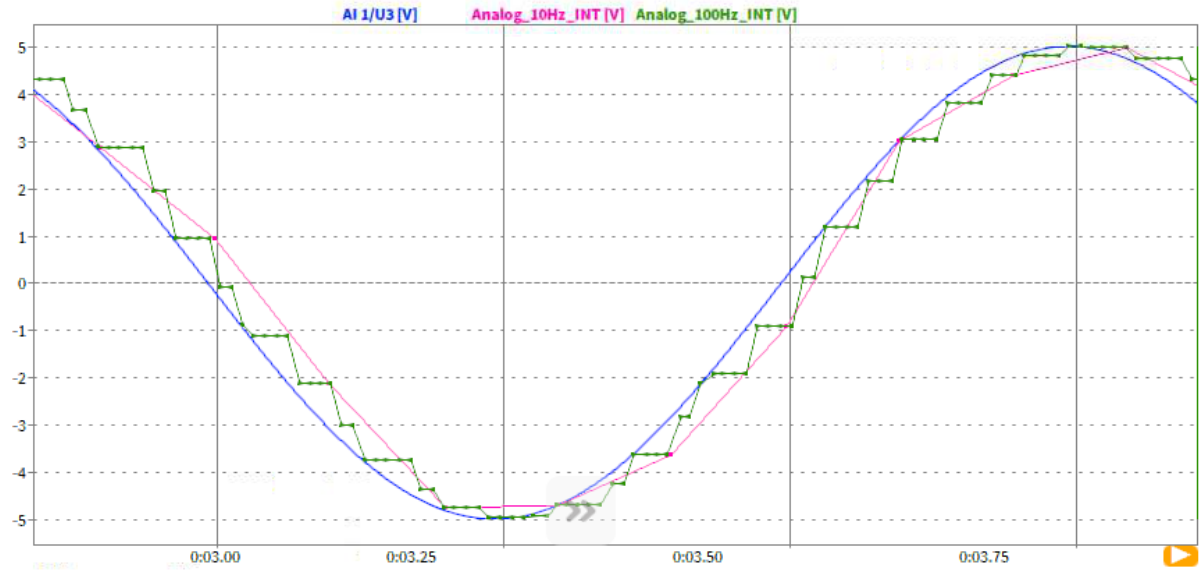


Fig. 7.213: 青：アナログ入力；緑：10ms の遅延を伴う CAN 出力

遅延が小さすぎてまだ更新されたデータが利用できない場合、サンプルが繰り返されていることが確認できます。

Note:

- Message and Signal Encoding
- メッセージおよび信号エンコーディング信号は、dbc ファイルまたは CAN 信号設定で定義されたデータタイプと長さでエンコードされます。チャネルの値が可能な範囲より高い（または低い）場合、最大値（または最小値）が転送されます。特定のチャネルに対して情報を失わないように、正しい範囲と分解能を選択してください。
- 信号に割り当てられたチャネルがない場合、値 0（ゼロ）が送信されます。

- チャネルデータは NaN です。Float または Double の場合は NaN が送信され、それ以外の場合は 0 が送信されます。

概要を分かりやすくするため、CAN 出力の参照チャネルが、Advanced セクションのチャネルリスト（図 Fig. 7.2 の 19 を参照）に「Reference channel」という列名（図 Fig. 7.214 を参照）で表示されます。

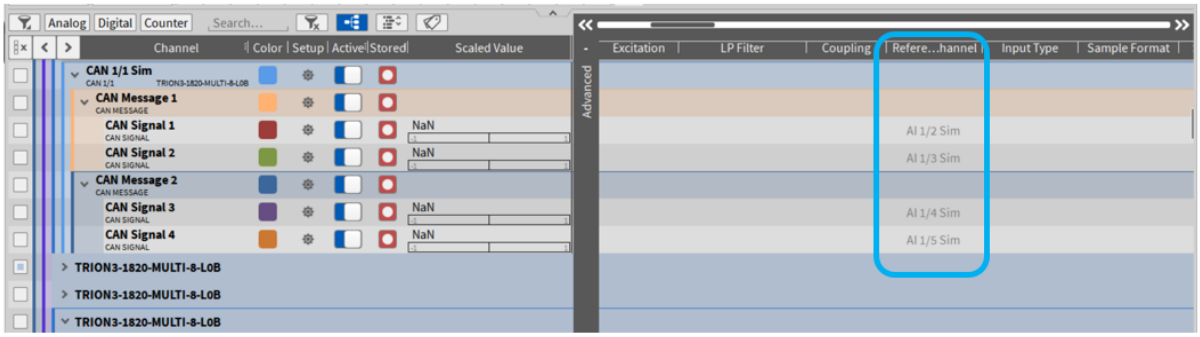


Fig. 7.214: CAN 出力の参照チャネル

7.9 GPS チャネル

TRION-TIMING または TRION-VGPS-20/-100 モジュールでは、以下の GPS データチャネルを取得できます。

Table 7.38: 利用可能な GPS チャネル

デフォルトのチャネル名	チャネルモード	チャネル説明	範囲	単位	データタイプ	スケーリングの利用可否
GPS	NMEA	GPS NMEA チャネル	•	•	String	x
Latitude_GPS	Latitude	対象物の現在の緯度	-90° …90°	°	Double	✓
Longitude_GPS	Longitude	現在オブジェクトの経度	-180° … 180°	°	Double	✓
Altitude_GPS	Altitude	対象物の現在の高度	-100 m … 1000 m	m	Double	✓
Velocity_GPS	Velocity	対象物の現在の速度	0 km/h ～ 300 km/h	km/h	Double	✓

continues on next page

Table 7.38 – continued from previous page

デフォルトのチャネル名	チャネルモード	チャネル説明	範囲	単位	データタイプ	スケーリングの利用可否
Heading_GPS	Direction	オブジェクトの現在の方向	0° …360°	°	Double	✓
Satellites_GPS	Sat	視野内の衛星数	0 …24	•	Double	x
Fix Quality_GPS	Quality	GPS 修正	•	•	String	x
H.Dilution_GPS	HDOP	経度と緯度の 2D 偏差	0 m ～100 m	m	Double	✓
デフォルトのチャネル名	チャネルモード	チャネル説明	範囲	単位	データタイプ	スケーリングの利用可否
SoD_GPS	Second	現在の 1 日の秒	0 s …86400 s	m	Double	x
Date_GPS	Date	現在の日付は、yyy-mm-dd hh:mm:ss:ms の形式	•	•	String	x
Acceleration_GPS	Acceleration	対象物の現在の加速度	-1000 m/s² …1000 m/s² …	m/s²	Double	✓
Distance_GPS	Distance	測定開始からの移動距離	0 m … 1000000 m	m	Double	✓

Table 7.39: GPS チャネルタイプ

デフォルトのチャネル名	TRION ハードウェアから取得	計算済みチャネル	計算
GPS	✓	x	•
Latitude_GPS	✓	x	•
Longitude_GPS	✓	x	•
Altitude_GPS	✓	x	•
Velocity_GPS	✓	x	•
Heading_GPS	✓	x	•
Satellites_GPS	✓	x	•
Fix Quality_GPS	✓	x	•
H. Dilution_GPS	✓	x	•
SoD_GPS	✓	x	•
Date_GPS	✓	x	•
Acceleration_GPS	x	✓	チャネル速度の微分_GPS
Distance_GPS	x	✓	チャネル速度の積分_GPS

Note:

- チャネルの範囲はデフォルトで定義されており、チャネルが機器に表示される場合に最小値と最大値を定義する目的があります。これらの範囲は最小限または最大限の制限ではありません。したがって、定義された範囲は「クリッピング」なしでオーバーランおよびアンダーランできます。
- 物理単位を持つデータタイプ Double のチャネルは、オプションでスケーリングできます (図 Fig. 7.2 の ⑰ を参照)。このオプションは、物理チャネルの単位を（キロメートル）メートルからマイル、または km/h から mph に変更する場合に使用できます。
- データタイプが Double のチャネルは、数式 (*Formula チャネル* を参照) や統計計算

(*Statistics* チャネル を参照) に割り当てできます。

- GPS チャネルは非同期チャネルであるため、これらのチャネルにはフィルタを適用できません (*IIR* フィルタチャネル を参照)。
- 測定中に、GPS Fix Quality が常に Fix でない場合があります（例：トンネル通過中に GPS 接続が失われる場合など)。この場合、GPS チャネルの最後の値は、GPS Fix Quality が Fix に戻り新しい値が受信されるまで保持されます。
- GPS Fix Quality が 60 秒以上 Fix でない場合、計算されたチャネル Acceleration_GPS および Distance_GPS は、GPS Fix Quality が再び Fix になるまで NaN に変わります。
- GPS Fix Quality は、チャネルが 1 (GPS fix)、2 (Differential GPS fix)、3 (PPS fix) 、4 (Real Time Kinematic) 、または 5 (Float RTK) を受信した場合、Fix です。GPS Fix Quality は、チャネルが 0 （Fix not available)、6（Estimated (dead reckoning))、7 (Manual input more)、または 8 (Simulation mode) を受信した場合、Fix ではありません。

各チャネルは、以下の計測器に割り当てできます。

Table 7.40: GPS チャネル - 対応機器

デフォルトチャネル名	GPS Plot	アナログメーター デジタルメーター バーメーターインジケーター	レコーダチャートレコーダ	テーブル	スコープ	XY Plot
GPS*	x	x	x	✓	x	x
Latitude_GPS	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Longitude_GPS	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Altitude_GPS	x	✓	✓	✓	✓	✓
Velocity_GPS	x	✓	✓	✓	✓	✓
Heading_GPS	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Satellites_GPS	x	✓	✓	✓	✓	✓
Fix Quality_GPS	x	x	x	x	x	x
H.Dilution_GPS	x	✓	✓	✓	✓	✓
SoD_GPS	x	✓	✓	✓	✓	✓
Date_GPS	x	x	x	x	x	x
Accelera-tion_GPS	x	✓	✓	✓	✓	✓
Distance_GPS	x	✓	✓	✓	✓	✓

** チャネルリストから測定画面へ、GPS チャネルを直接ドラッグ＆ドロップできます。これを実行すると、現在のチャネル値である Latitude 、Longitude 、Altitude、Velocity 、Heading 、Satellites used 、Quality 、および Dilution が表示されます (図 Fig. 7.215 を参照)。

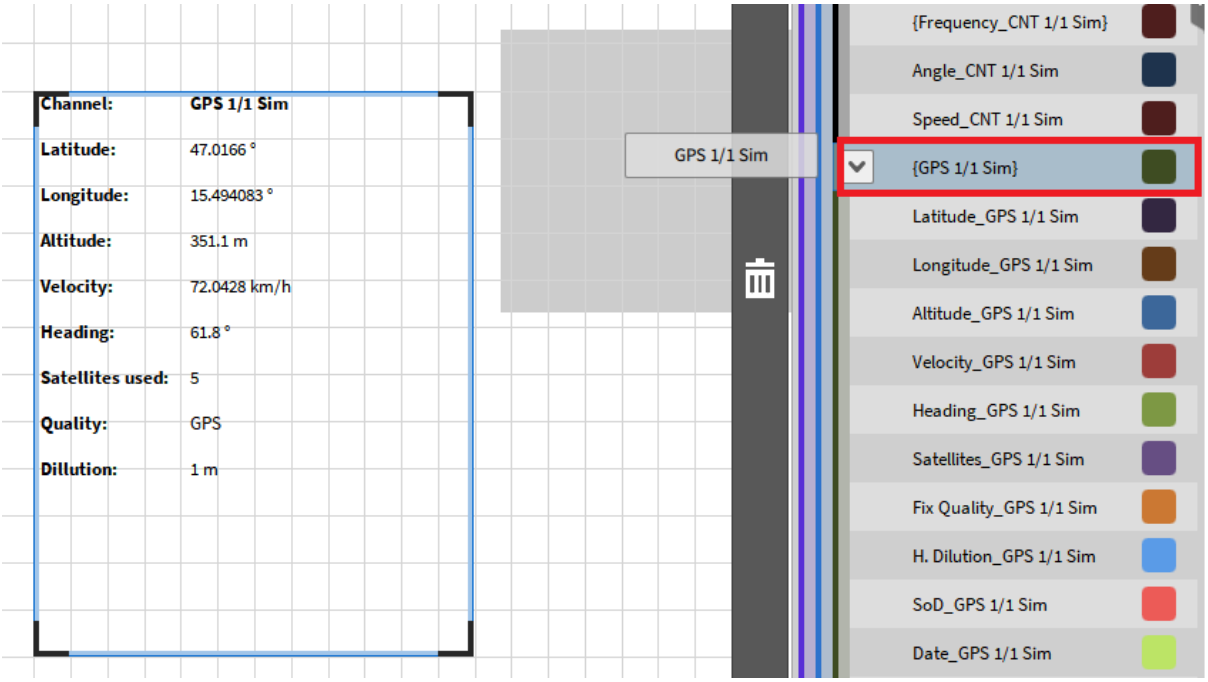


Fig. 7.215: GPS チャネルを測定画面にドラッグ＆ドロップできます。

Note: 注意：PLAY モードで GPS チャネル分析中に、GPS チャネルを *.txt、*.csv、*.mdf4 または *.mat フォーマットにもエクスポートできます（「エクスポート設定」を参照）。

GPS チャネルのデータタイプが String の場合、データタイプが *.mdf4 および *.mat フォーマットに対応していないため、*.txt または *.csv フォーマットでのみエクスポートできます。

7.10 TEDS サポート

TEDS は Transducer Electronic Datasheet の略で、手動で入力することなくセンサから直接設定を識別して適用するために使用されます。以下の TRION(3) モジュールは TEDS をサポートしています。

- TRION(3)-18xx-MULTI
- TRION-2402-MULTI
- TRION-2402-dACC[1]

[1]TEDS 機能は IEPE® モードでのみサポートされます。

7.10.1 OXYGEN での使用

TEDS インターフェースを持つセンサが対応する TRION(3) モジュールに接続されている場合、TEDS インターフェースが自動的に検出され、設定がチャネルに適用されます。

TEDS インターフェースをスキャンするには、複数のチャネルでも、チャネルリストメニューの下端にある Scan TEDS （TEDS をスキャン）ボタンを使用できます。これは図:numref:*list_menu_TEDS* に示されています。フルチャネルリストメニューが開いている間は、TEDS のスキャンが継続的に実行されるため、センサを変更しても手動スキャンは不要です。TRION-2402-dACC ではこの限りではなく、TEDS をスキャンするにはボタンでスキャンを実行する必要があります。

チャネルリストで 1 つまたは複数のチャネルを選択し、Disable TEDS ボタンをクリックすることで、TEDS 検出を無効にすることもできます。これは図 Fig. 7.216 でも確認できます。TEDS 検出を無効にすると、TEDS から設定されたすべての設定が削除され、手動で入力できます。

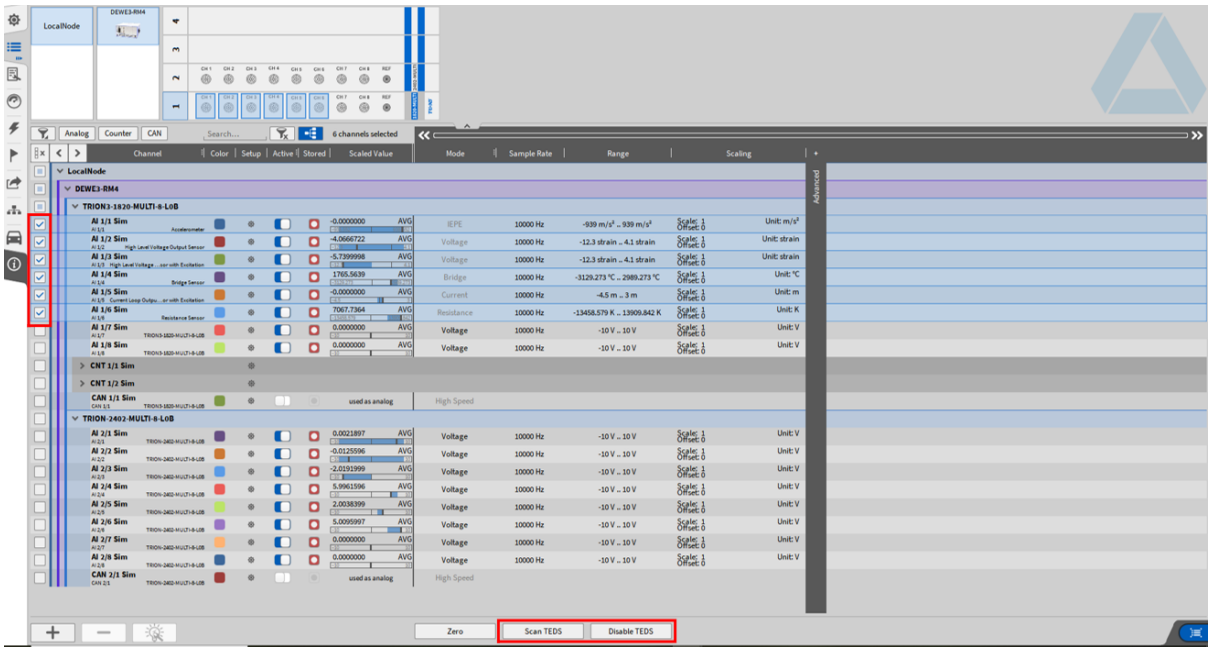


Fig. 7.216: チャネルリストメニューと TEDS スキャン

詳細なチャネル設定は図 Fig. 7.217 で確認できます。センサの種類によっては、いくつかの設定が異なる場合があります。TEDS の設定はここで確認でき、範囲など一部の設定は手動で調整できます。図 Fig. 7.217 で赤色表示されている TEDS シリアル番号をクリックすると、すべての TEDS 情報と設定を確認できます (図 Fig. 7.217 の青枠を参照)。

「Editor」をクリックすると (図 Fig. 7.217 の緑色の円を参照)、TEDS エディタを開くことができます（緑色の枠を参照)。これにより、TEDS チップに保存されているデータを編集できます。テンプレートのセットから選択することができます (図 Fig. 7.217 の ① を参照)。または、TEDS チップに保存されている情報を手動で変更することもできます (図 Fig. 7.217 の ② を参照)。すべての変更が完了したら、「Write to TEDS」をクリックすることで情報を TEDS チップに書き込めます (図 Fig. 7.217 の紫色の円を参照)。データを TEDS チップに書き込むことを確認するウィンドウが表示されます。

Note: 注意：変更が TEDS チップに保存される場合、TEDS チップ上の既存データは失われま

す。

以下の TEDS チップに対応しています：- DS2406 - DS2430A - DS2431 - DS2432 - DS2433

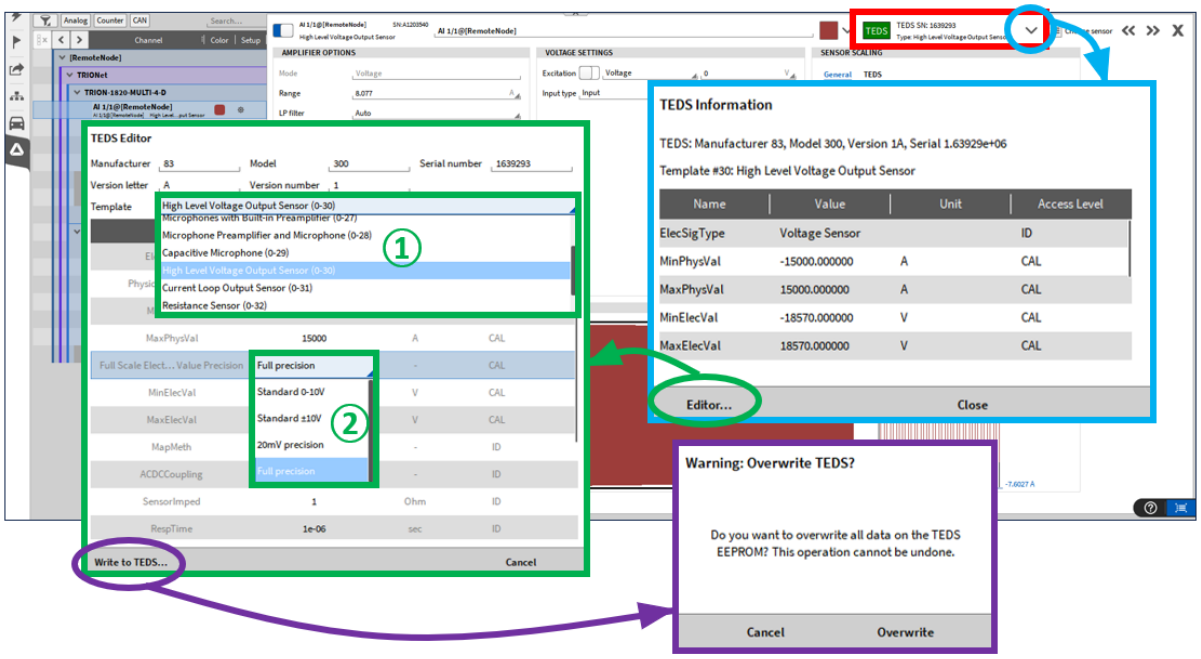


Fig. 7.217: TEDS インターフェースと TEDS エディタを使用した詳細なチャネル設定

誤って TEDS データが上書きされるのを防ぐため、TEDS チップへの書き込み機能はデフォルトで無効になっています。この機能を有効にするには、OXYGEN セットアップの詳細設定に移動し、該当するチェックボックス「Enable TEDS editor」をアクティブにします (図 Fig. 7.218 を参照)。

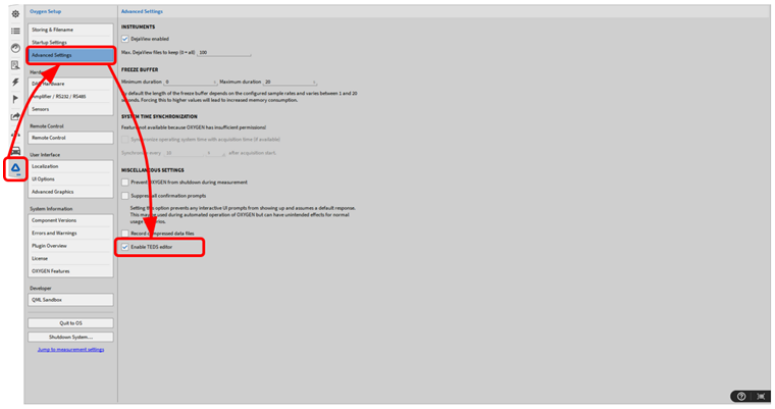


Fig. 7.218: TEDS へのデータ書き込みの有効化

セットしたスケーリングの詳細については、TEDS タブに切り替えて「センサスケーリング」セクションをご参照ください。これは変更できません。ユーザーへの情報提供のみです。ただし、General タブで追加のスケーリングを設定できます。これは、すでに TEDS で設定されているスケーリングに加えて使用されます。

セットしたスケーリングの詳細については、TEDS タブに切り替えて「センサスケーリング」セクションをご参照ください。現在のスケーリングはグレーで表示され、直接変更できませ

ん。これはユーザーへの情報提供のみとなります。スケーリング情報を変更するには、2-point スケーリングを実行し (詳細はチャネル設定を変更する の「2-point スケーリングを変更する」を参照)、チャネル設定のスケーリングのセクションで「Write to TEDS」（TEDS への書き込み）をクリックして TEDS チップに書き込めます (図 Fig. 7.219 を参照)。

Note: 注意：変更が TEDS チップに保存される場合、TEDS チップ上の既存データは失われます。ただし、General タブで追加のスケーリングを設定できます。これは、すでに TEDS で設定されているスケーリングに加えて使用されます。

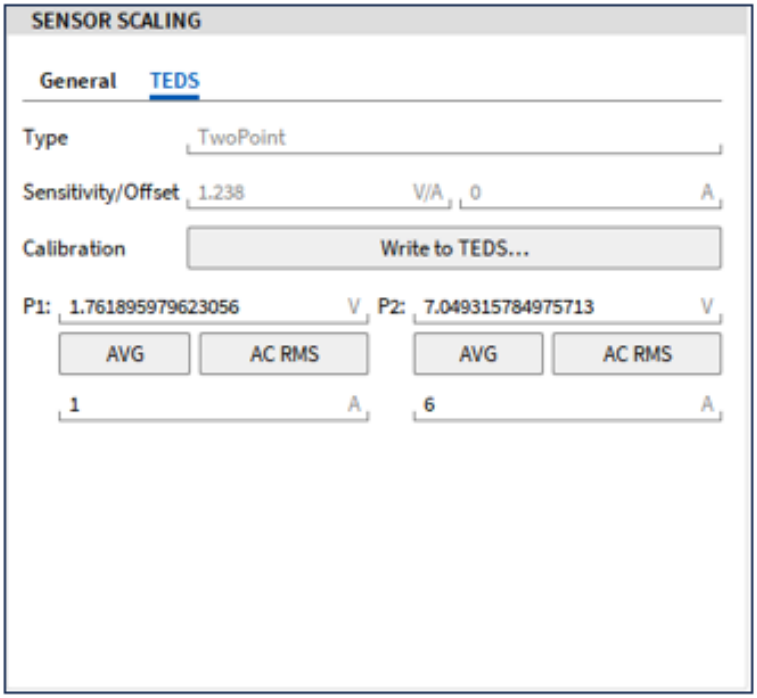


Fig. 7.219: センサのスケーリング情報：TEDS

TEDS 検出は、詳細設定で緑色の TEDS ボタン (図:numref:*detailed_TEDS* で緑色に表示) をクリックすることで無効化できます。

このボタンは状態によって色が異なります。以下で説明します。

- TEDS が有効です。センサが検出され、使用中です。
- TEDS は有効ですが、センサが検出されませんでした。
- TEDS が有効です。センサは検出されましたが、互換性がありません。センサを取り外すか、TEDS を無効にしてください。

  このケースもチャネルリストに表示されます。



- TEDS が有効で、センサが失われ、検出されなくなりました。
- TEDS 無効

7.10.2 セットアップの読み込み

セットアップを読み込む際、OXYGEN は現在のシステムで同じ TEDS が検出できるか自動的に確認します。TEDS 検出に不一致がある場合、この特定のチャネルまたは TEDS タイプが赤色で表示されます。新しいセンサが検出されると、図 Fig. 7.220 に示されているように、新しく検出された TEDS が赤でマークされ、ポップアップウィンドウの Apply をクリックすると、センサの新しい設定が適用されます。それ以外の場合は、再マッピングをクリアし、図 Fig. 7.221 に示されているように、設定を適用する必要があるチャネルを手動で再マッピングする必要があります。セットアップファイルのセンサが見つからず、ファイルを読み込む際にも検出されない場合、TEDS タイプに missing というメッセージが表示されます。これは図 Fig. 7.222 で確認できます。

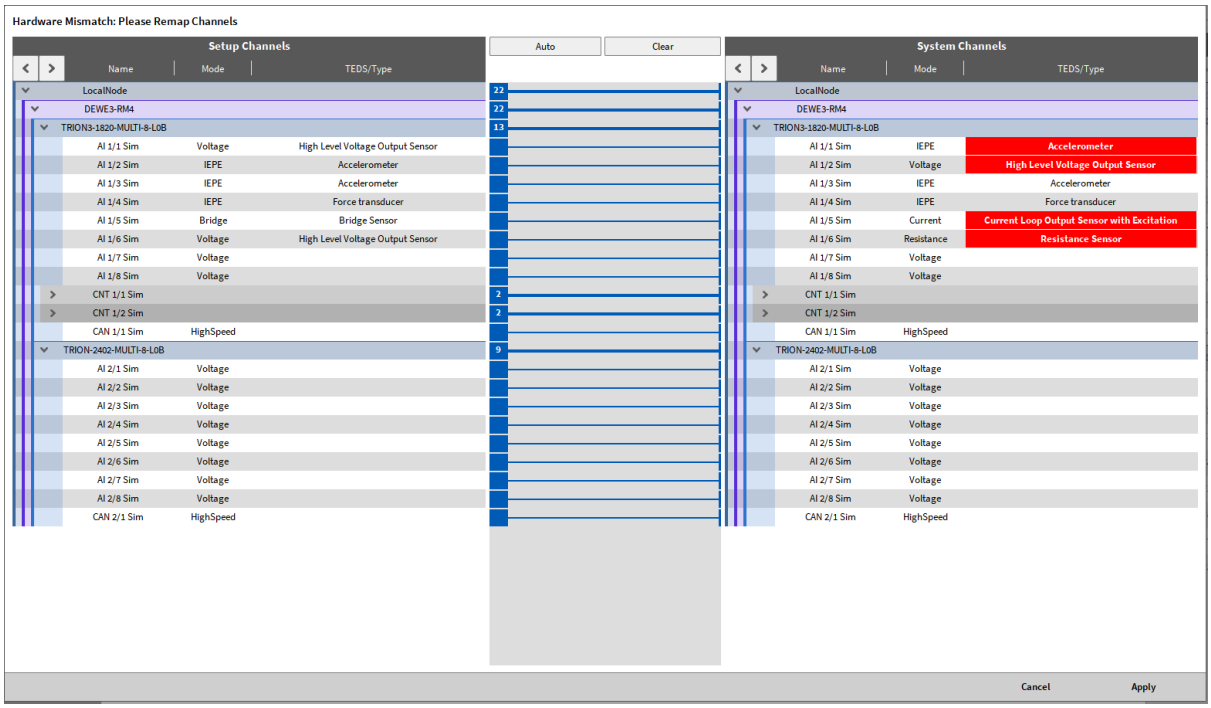


Fig. 7.220: ハードウェアの不一致：異なる TEDS が検出された

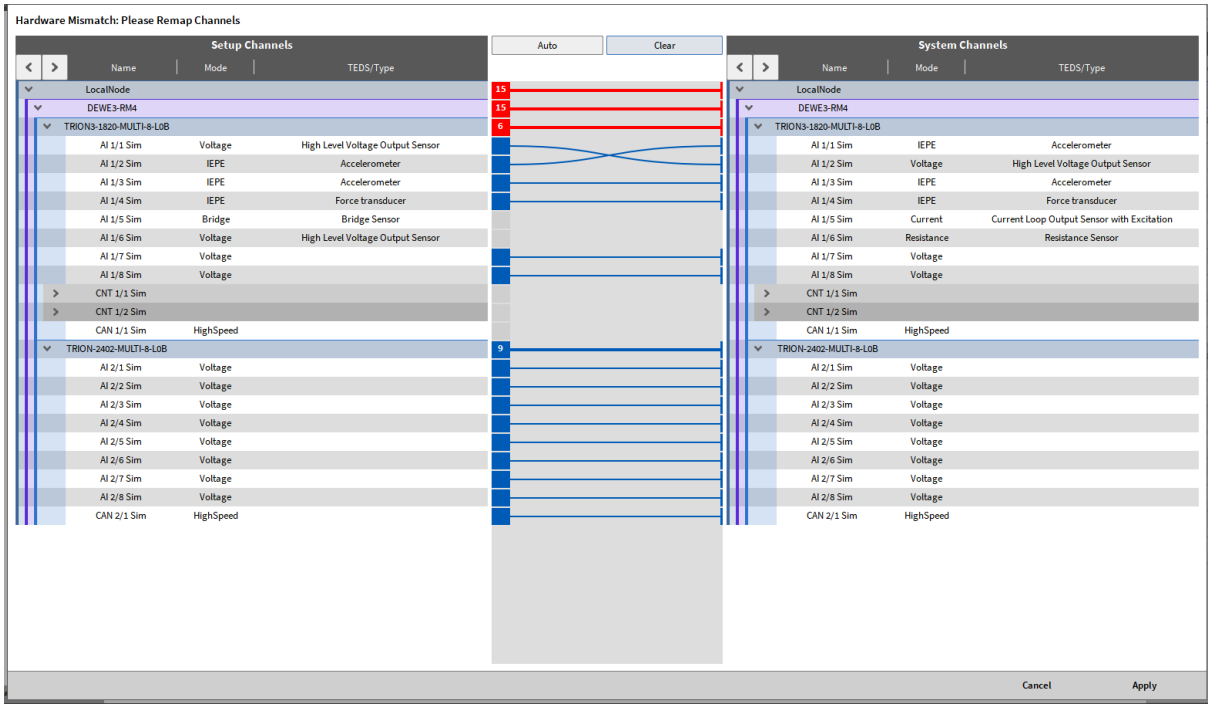


Fig. 7.221: ハードウェアの不一致：TEDS の手動再マッピング

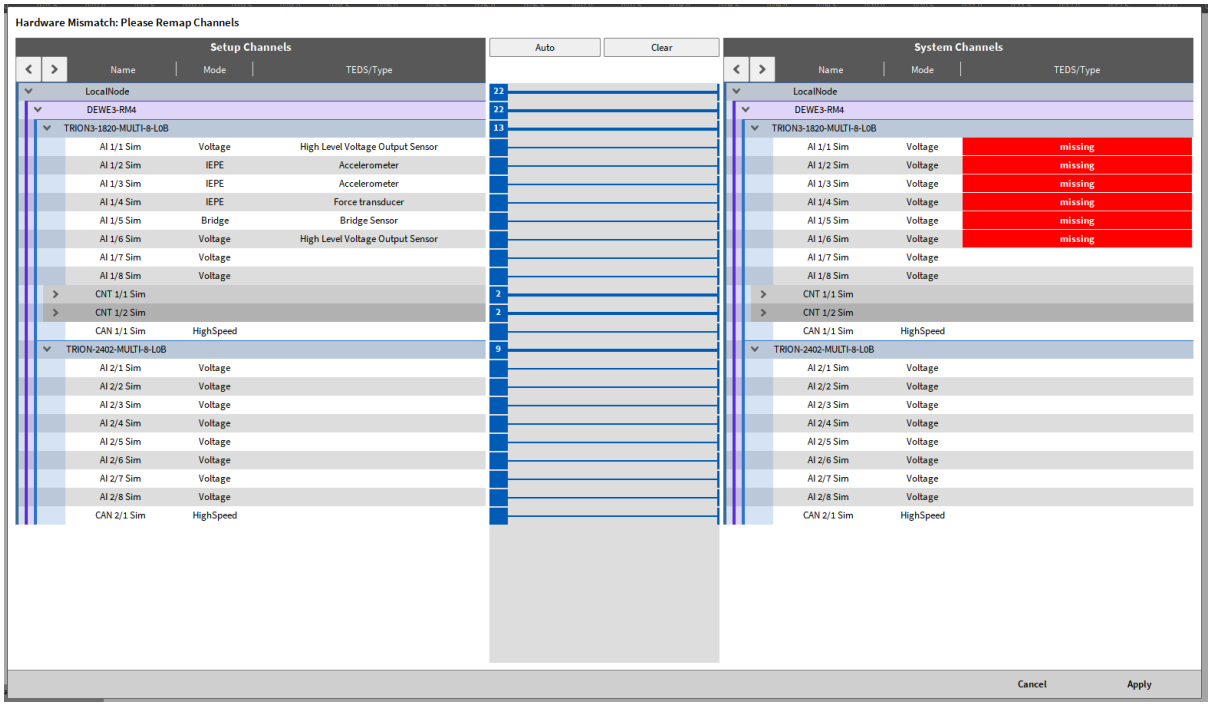


Fig. 7.222: ハードウェアの不一致：読み込まれたセットアップファイルに TEDS がない

CHAPTER

EIGHT

測器と計測器プロパティ

8.1 計測器の測定スクリーンおよびチャネル割当てへの追加

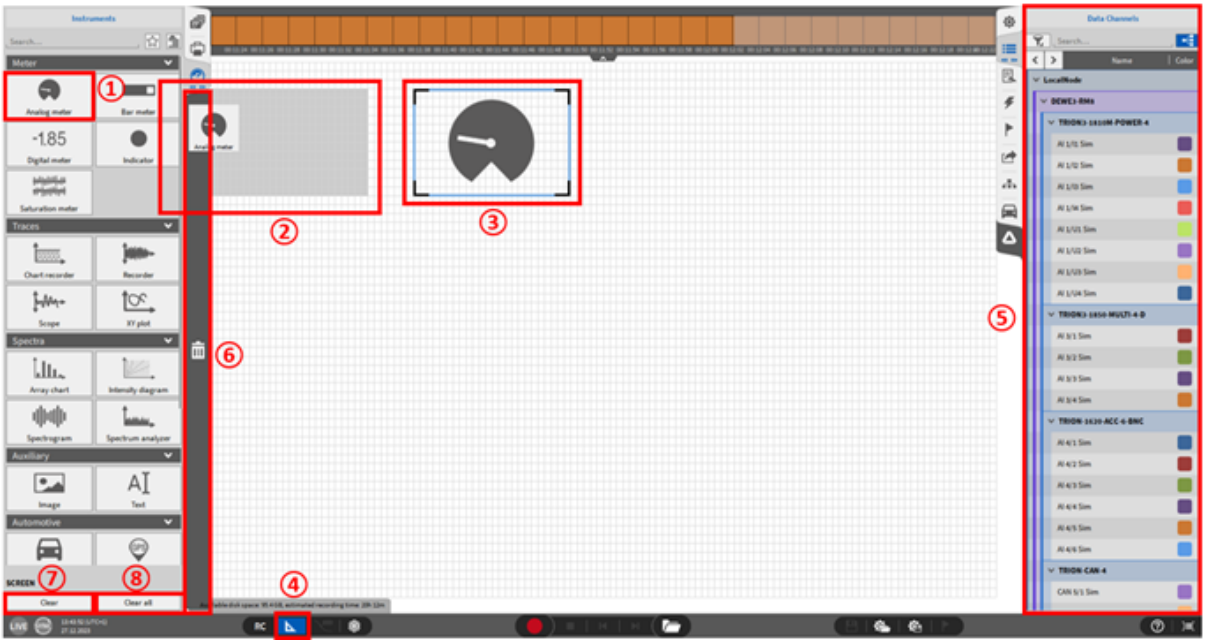


Fig. 8.1: 測定スクリーンへの計測器の追加

測定スクリーンに計測器を追加するには、測定スクリーンを開いている状態で Instruments メニューをクリックして開く必要があります。目的の計測器をクリックして選択し（①）、マウスボタンを押したまま測定スクリーンへ移動し（②）、マウスボタンを放して任意の位置に配置します（③）。図 Fig. 8.1 の例では、アナログメーターが測定スクリーンに追加されます。スクリーンの背景にあるグレーのグリッドに沿って計測器が配置されます。計測を測定スクリーンに追加すると、Design モードが自動的に有効になります。Design モードボタン（④）の青色の背景と、測定スクリーンの背景にあるグレーのグリッドから、Design モードが有効であることを確認できます。

Design モードでは、計測器の黒い角部を動かして計測器のサイズを変更すること、または青色の枠をつかみ計測器の位置を変えることができます。

計測器プロパティ–Channels タブ

「Channels」タブでは、選択したデータチャネルをドラッグ＆ドロップで並べ替えられます。これで、ラベルの順序が変わります。

無効にしたチャネルは { } 内に表示され、計測器に割り当てられたままの状態です。

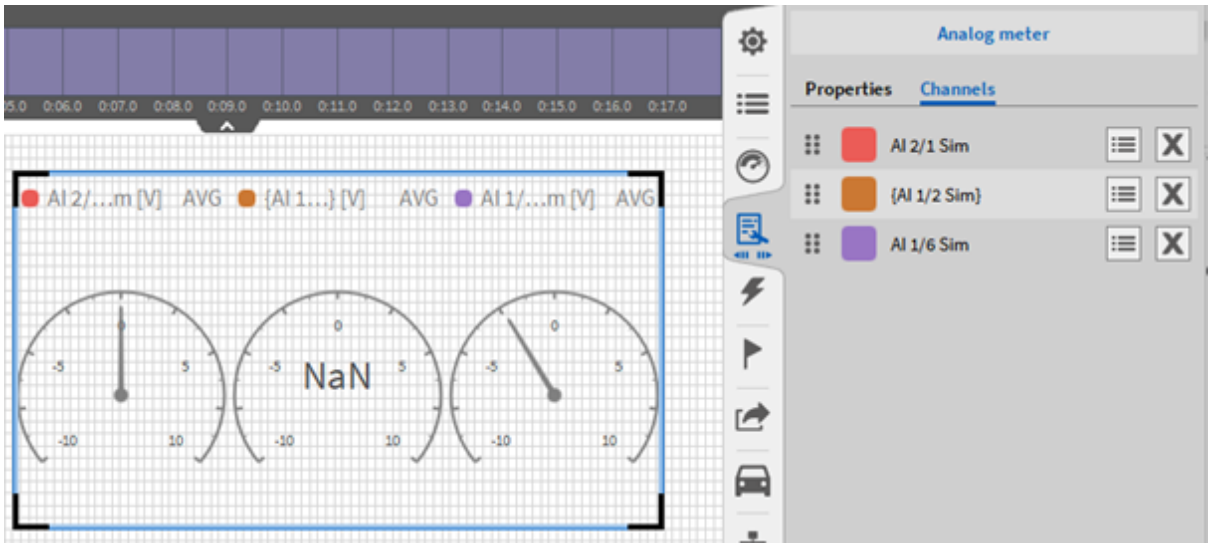


Fig. 8.2: 計測器プロパティ - Channels タブ、無効にしたチャネル

Note: 注意：- 測定スクリーン上の複数の計測器を選択するには、Windows エクスプローラーなどでよく知られているように、左マウスボタンで四角形を描いて選択する（図 Fig. 8.3 を参照）か、CTRL+SHIFT を押しながら計測器を選択します。CTRL+A を押すことで、測定スクリーン上のすべての計測器を選択できます。

- Design モードを、LIVE モードでも、REC モードと PLAY モードでも有効にできます。

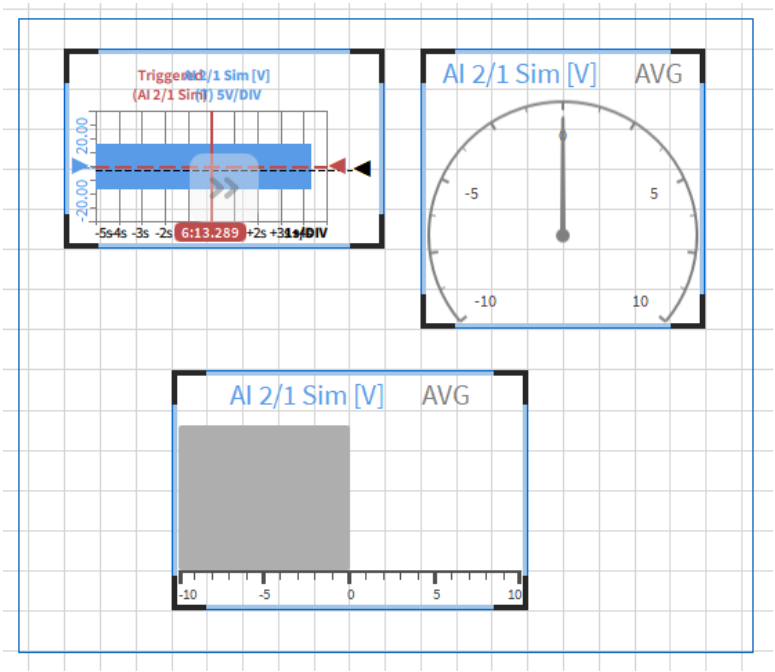


Fig. 8.3: Design モードでの複数の計測器の選択

計測器にデータチャネルを割り当てるには、測定スクリーンで該当する計測器を選択した状

態で、Data Channel メニュー（⑤）の目的のチャネルを選択してクリックするだけです。

各計測器の機能およびプロパティについては、以下のセクションで詳細に説明します。

上記の説明のように、Design モードが有効な場合、測定スクリーン上で計測器の追加と変更ができます。スクリーンから計測器を削除するには、計測器を選択して Instruments メニューの横にあるごみ箱（⑥）をクリックするか、該当する計測器をつかんでごみ箱に移動するか、または計測器を選択して DEL キーを押します。再び Design モードを終了するには、Design モードボタンをクリックする必要があります。これにより、測定スクリーンの背景にあるグレーのグリッドが消えます。Clear ボタン（⑦）を押すと、現在表示されている測定スクリーンからすべての計測器が消去されます。Clear All ボタン（⑧）を押すと、すべての測定スクリーンからすべての計測器が消去されます。

Note: 注意：Clear ボタンと Clear All ボタンを押すと、元に戻せません。

ドラッグ & ドロップにより、1 つのチャネルではなくボード全体を計測器に追加

測定マップ全体を計測器に追加するには、計測器を測定スクリーンに配置してから、マップのアウトラインを計測器にドラッグします。

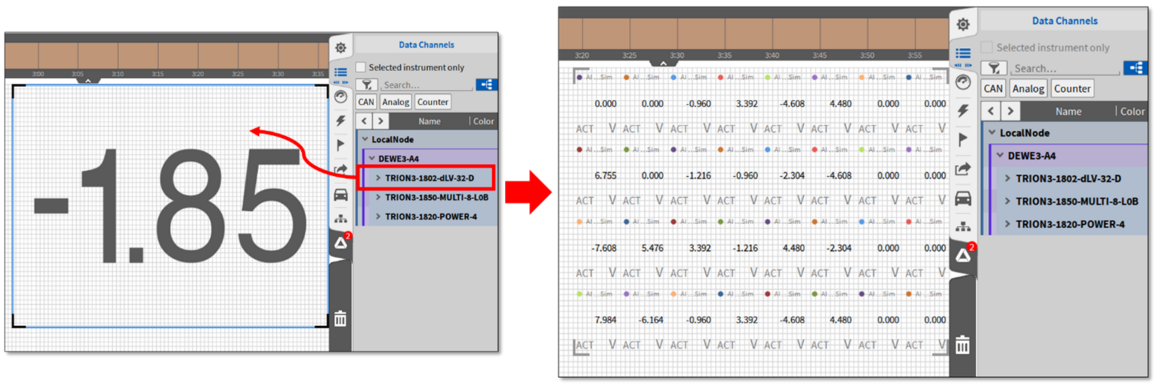


Fig. 8.4: 測定ボード全体を計測器へドラッグ & ドロップ

数種類の計測器をグループとしてまとめられます。そのためには、グループ化する計測器をすべて選択する必要があります。測定スクリーンで CTRL+A を押してすべての計測器を選択するか、または CTRL を押しながらグループ化する計測器をそれぞれクリックします。選択した計測器をグループ化するには、計測器プロパティボタン（図 Fig. 8.5 の ①）をクリックして、下部にある Group selected instruments（図 Fig. 8.5 の ②）ボタンをクリックします。複数の計測器が選択されている場合にのみ、このボタンが表示されます。

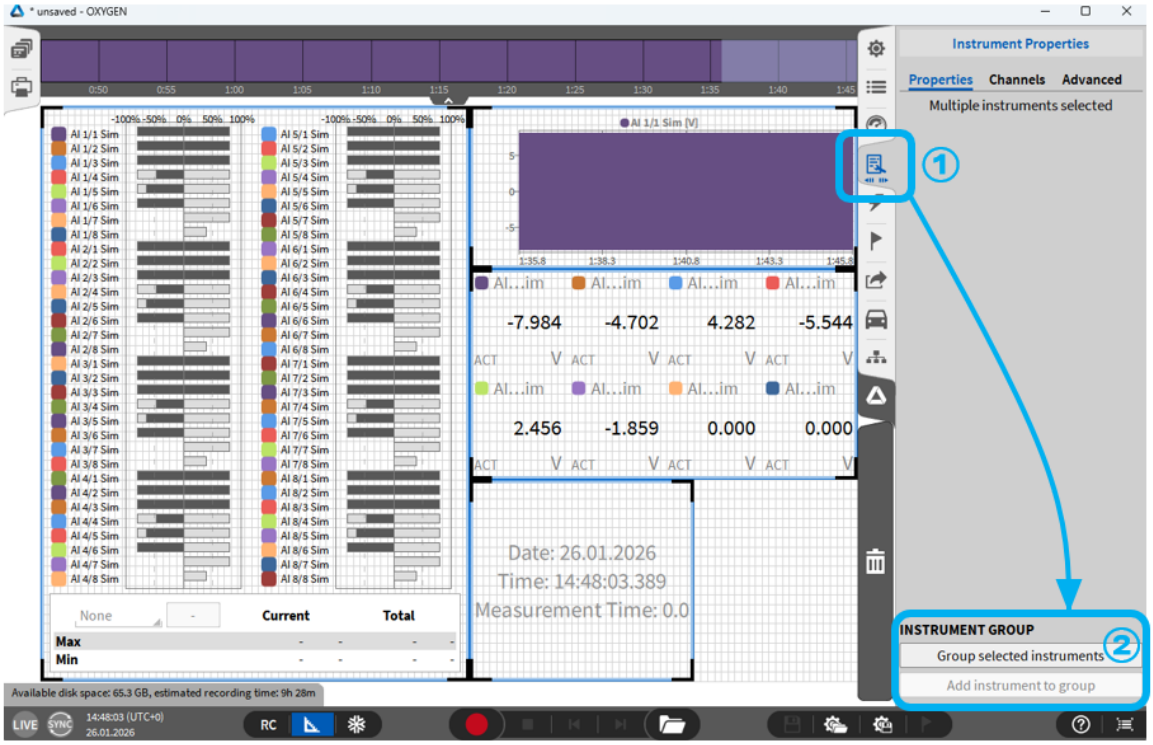


Fig. 8.5: インストルメントのグループ化

すでに作成済みの計測器グループを選択してこの計測器プロパティボタン（図 Fig. 8.6 の ①）をクリックする場合、Dismantle ボタン（図 Fig. 8.6 の ②）をクリックすることで選択したグループをグループ解除できます。

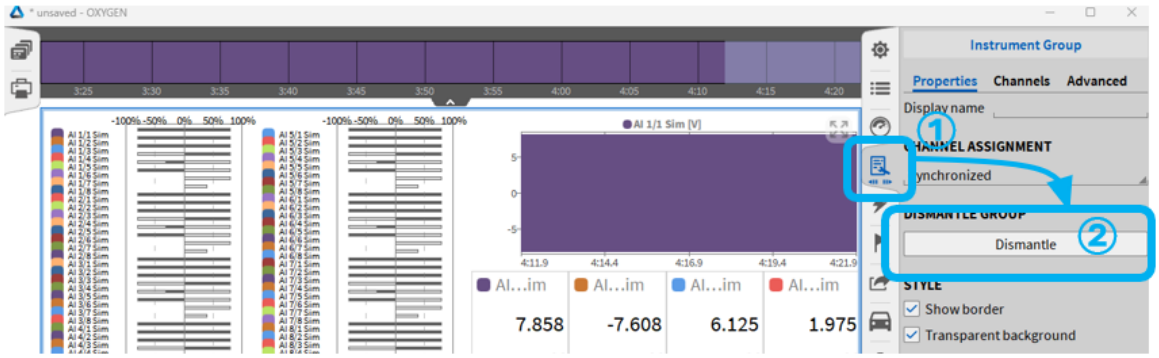


Fig. 8.6: インストルメントグループの解除

8.2 アナログメーター

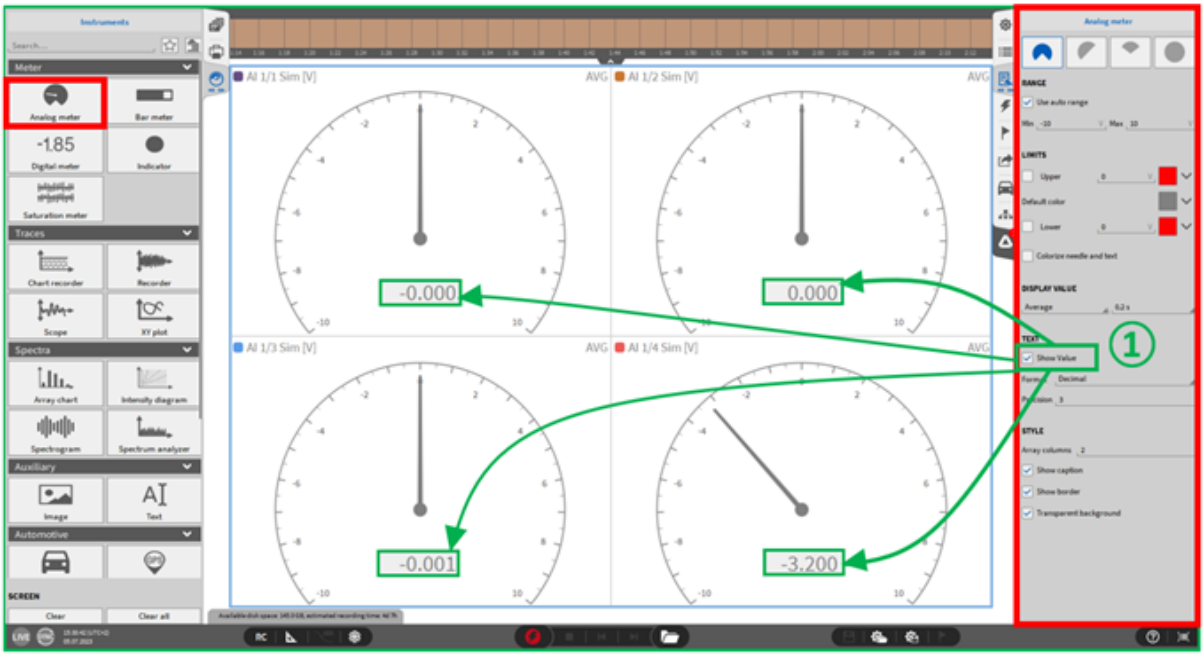


Fig. 8.7: アナログメーター - 概要

アナログメーターを多数のさまざまな方法で設定できます。右側のスクリーンキャプチャに、この画面のカスタマイズできるさまざまな計測器プロパティを示します。それらは以下のとおりです。

- インジケーターには 4 種類のビジュアルオプションがあります。

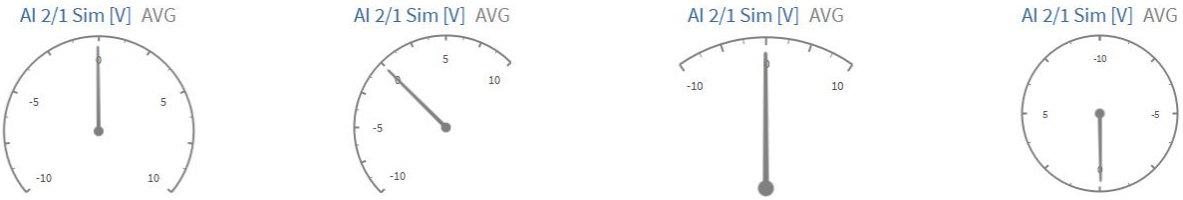


Fig. 8.8: アナログメーター - ビジュアルオプション

- Range 設定：オートレンジまたはユーザー定義のレンジを使用するオプションがあります。
- Limits：さまざまな制限値に基づいて目盛板の色を変更できます。また、制限値に達した信号を識別しやすいように指針をカラー化するオプションもあります。これはスクリーンキャプチャで示されています。
- Display value：計測器に、チャネルの実測値、または Average、RMS、ACRMS、Min、Max、Peak2Peak のいずれかの値を、ユーザー定義の 0.1 s、0.25 s、0.5 s、1.0 s、Delay、Sat（サチュレーション）の間隔で表示できます。
- Show value：「Show value」のチェックボックスが有効の場合 (図 Fig. 8.7 の ① 参照)、アナログ表示の中に、デジタル形式でも値を追加で表示します。

- Style：複数のチャネルを選択した場合、アナログメーター群の列数を指定できます。透明または不透明の背景を選択できます。
- Show short channel name：これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。
- Layer：計測器を他のオブジェクトの前または後ろに移動できます（Design モードのみに適用可能）。

Note: 注意：アナログメーター 1 つに最大で 96 チャネルを割り当てられます。

8.3 デジタルメーター

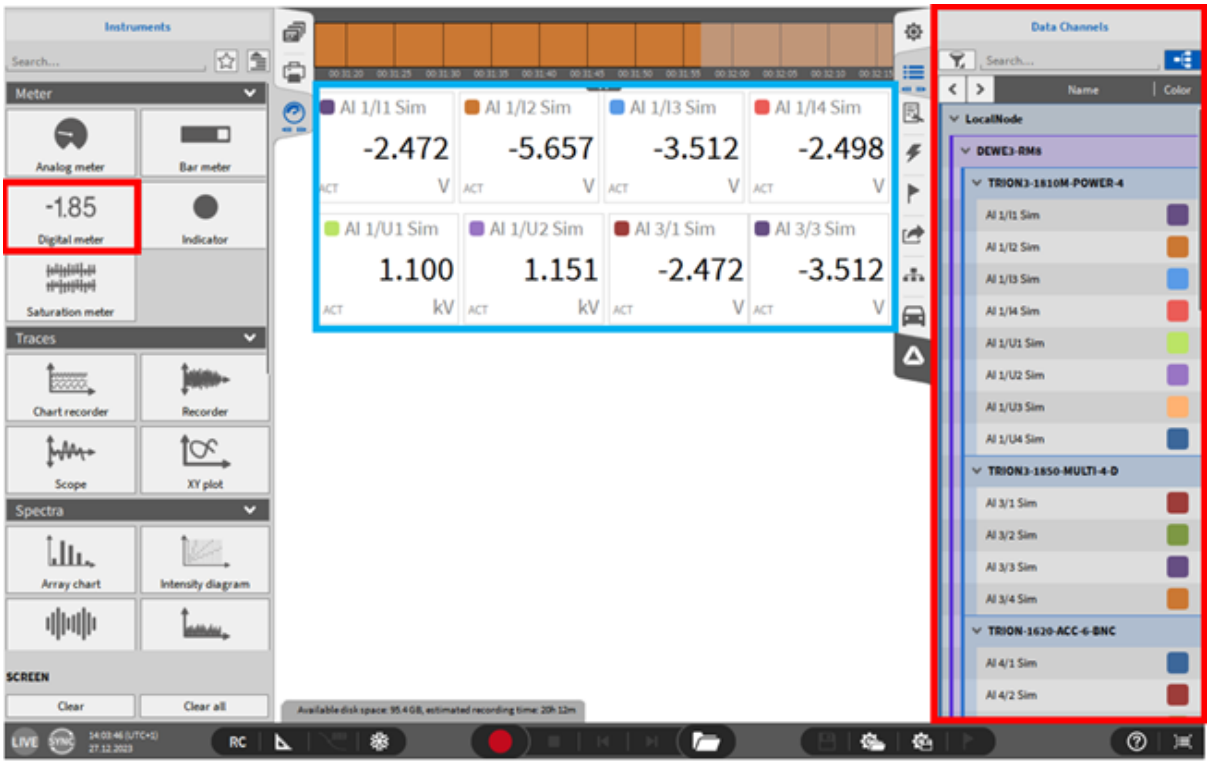


Fig. 8.9: デジタルメーター–概要

デジタルメーターには、測定チャネルの状況を明確かつ迅速に確認できる機能が備わっています。この機能は、以下に示す機能によってさらに強化されます。

- Limits：さまざまな制限値に基づいてデジタルメーターのテキストの色を変更できます。これは、画面が非常に雑然としている場合、制限値に達した信号を識別するために非常に役立ちます。この状態を図 Fig. 8.10 に示します。上限値と下限値の色、および上限と下限の間にあるデフォルトの色を定義できます。最初に、Limits の値を定義する必要があります（デフォルト設定の場合を除く）。その後、図 Fig. 8.10 に示すボタン ① を押すことで、テキストおよび背景の色を定義できます。各制限値のいずれかのボタン ① を押すと、新しいウィンドウが表示されます (図 Fig. 8.10 の ②)。ここでは、テキスト自体の色と背景の色を定義できます。「Default text color」ボタンと「Default background color」

ボタンを用いると、デフォルト設定に戻せます。「Swap」ボタンを用いると、テキストと背景の設定を入れ替えられます。「Ok」ボタンを押すと、選択したデジタルメーターに設定が保存されます。

背景の場合、「Transparent Background」オプション (図 Fig. 8.10 の ③) を無効にする必要があります。

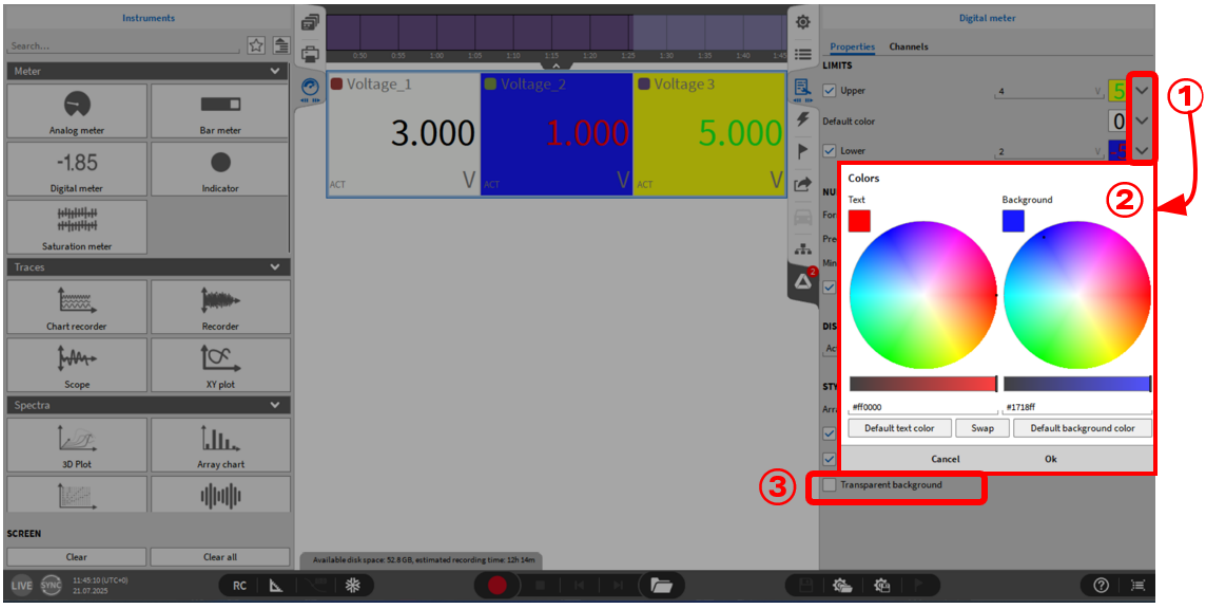


Fig. 8.10: デジタルメーター–Limits

- Number Format：このオプションにより、表示される値を Scientific 形式または Decimal 形式のいずれかで表示できます。
- Precision：カンマの右側に来る小数点以下の桁数を、ここで入力できます。
- Minimum digits：ここで最小桁数を入力できます。測定値がこの桁数を超えた場合でも測定値は表示されますが、フォントサイズが小さくなります。
- Select suitable unit：このオプションを選択した場合、適切であれば、自動的に適切な単位の接頭辞（milli や kilo）が選択されます。
- Display Value：計測器に、チャネルの実測値、または Average、RMS、ACRMS、Min、Max、Peak2Peak のいずれかの値を、ユーザー定義の 0.1 s、0.25 s、0.5 s、1.0 s、Delay、Sat（サチュレーション）の間隔で表示できます。
- Style：複数のチャネルを選択した場合、デジタルメーター群の列数を指定できます。透明または不透明の背景を選択できます。
- Show short channel name：これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。
- Show border：このオプションを選択した場合、各測定チャネル間にグレーの線が描画されます。
- Layer：計測器を他のオブジェクトの前または後ろに移動できます（Design モードのみに適用可能）。

Note: 注意：デジタルメーター 1 つに最大で 96 チャネルを割り当てられます。

8.4 レコーダ

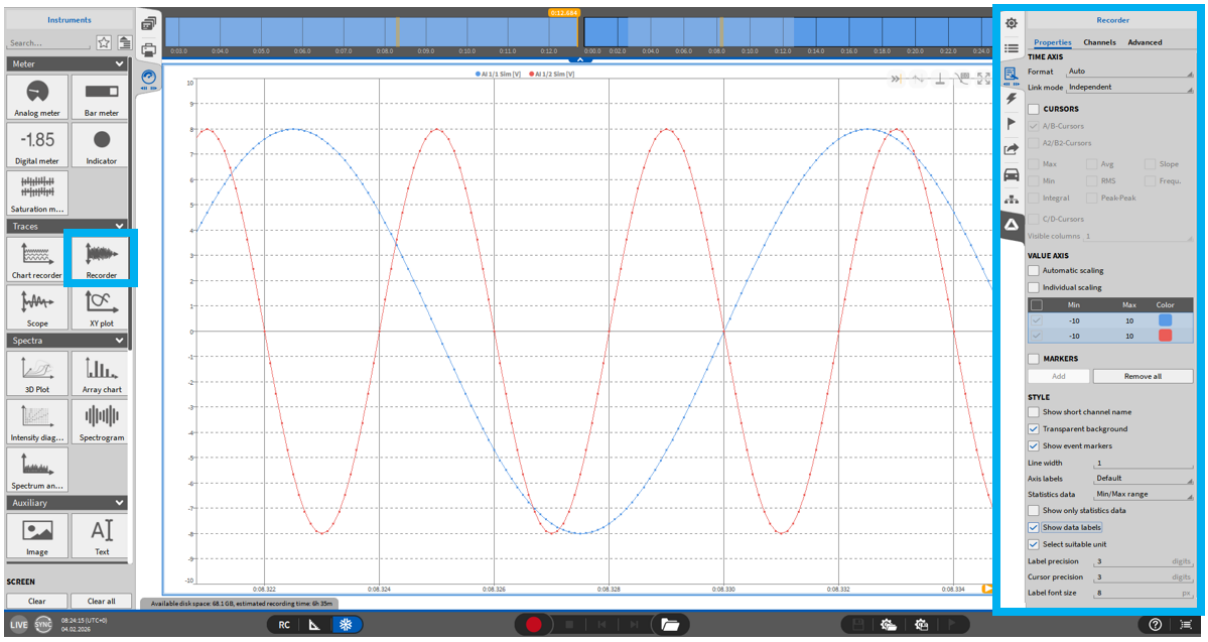


Fig. 8.11: レコーダ - 概要

この計測器は、ストリップチャートレコーダの機能を再現するとともに、さらに多くの機能をかね備えています。

Note: 注意：レコーダ 1 つに最大で 40 チャネルを割り当てられます。

8.4.1 計測器プロパティ

以下のプロパティを、Instrument Properties メニューから操作できます。

- Time Axis：このプロパティで、X 軸の形式を変更します。Auto、Absolute time 、Relative time から選択できます。
  - Auto：Sync モードでは、Auto 時間形式が Absolute time です。それ以外の場合、Auto 時間形式は Relative time です。
  - Absolute time：X 軸の単位は、OS の設定で設定した実際の時刻です。
  - Relative time：X 軸の単位は、新しい測定ごとに 0:00 から開始する相対時間です。
- Link mode：複数のレコーダの時間軸をリンク を参照してください。
- Cursors：カーソルを使用した際に算出される個々のパラメータを選択します。詳細なカーソルの説明は、カーソルの有効化 セクションを参照してください。

- Value Axis：このプロパティで、Y 軸のレンジを指定できます。
  - Individual Scaling オプションを選択すると、チャネルごとにスケーリングを個別に変更でき、各チャネルに独自の Y 軸が設けられます。Individual Scaling を選択解除している場合、すべてのチャネルが共通の Y 軸になります。スケーリングの詳細は、*Y 軸スケーリングのクイック選択* を参照してください。
  - Automatic Scaling を選択している場合、表示される実測データに合わせて Y 軸が常に調整されます。
- Markers：最大 10 個のマーカーを追加でき、設定したマーカーを一度にすべて削除できます。このオプションは、PLAY モードまたは Freeze モードでのみ有効です。マーカーは「マーカー」と同様に機能します。該当するチェックボックスが有効な場合にのみ、マーカーを使用できます。チェックボックスが無効の場合、すでに設定済みのマーカーはそのまま残りますが、チェックボックスを再度有効にしない限り新たなマーカーの設定はできません。
- Style：以下のプロパティを調整できます。
  - Show short channel name：これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。
  -
  - 短いチャネル名を表示：このオプションを有効にすると、チャネル名にノード名やグループ名が含まれている場合でも、それらを表示しません。例：“AI 1/1@DEWE3-RM16”→ “AI 1/1”。
  - 透明背景の有効／無効：背景を透明または不透明に切り替えます。
  - イベントマーカーの表示／非表示：イベントマーカーを表示または隠します。
  - 線幅の調整：表示される線の太さを変更します。
  - 時間軸スケーリングの粒度変更（Axis labels）：Axis labels を使用して、時間軸の目盛り間隔（粒度）を変更します。
  - 統計データのみ表示：統計データのみを表示します。表示する統計データの種類は「Statistics data」で選択できます。統計データを表示するには、Triggered Events → Recording Mode → Statistics で統計機能を有効にしてください。カーソル（「カーソルの有効化 」を参照）やマーカーを使用する場合、表示されるカーソルやマーカーの値は、表示される統計データです。
  - データラベルの表示：PLAY モードで、データラベルを常時表示／非表示にします。
  - Select suitable unit：このオプションを選択した場合、適切であれば、自動的に適切な単位の接頭辞（milli や kilo）が選択されます。
  - Label precision：ラベルに表示される小数点以下の桁数を定義します。
  - Cursor precision：カーソルとマーカーに表示される小数点以下の桁数を定義します。
  - Label font size：ラベルのフォントサイズを定義します。
  - レイヤー（Design モードのみ）：計測器を他のオブジェクトの前面または背面に移動します。

8.4.2 ラベル

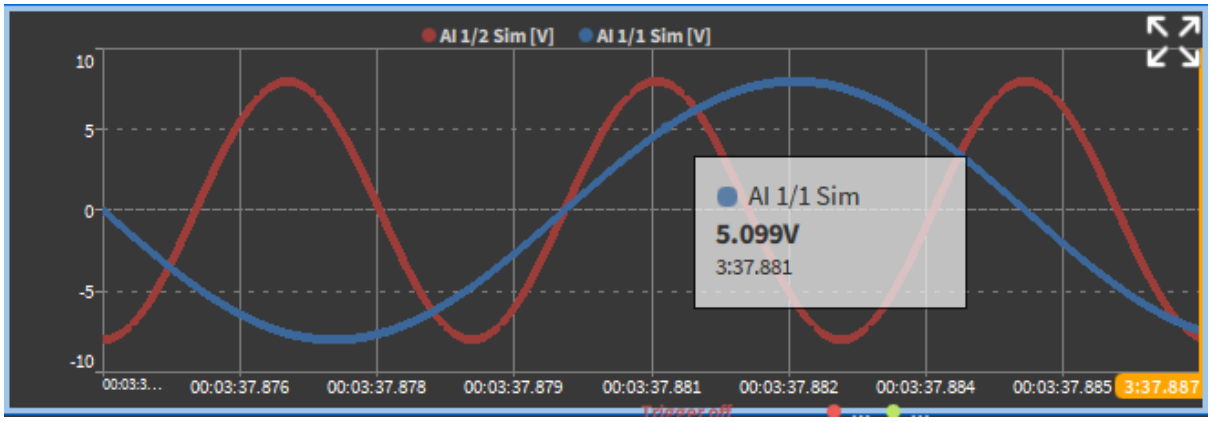


Fig. 8.12: マウスオーバー情報

データラベルを表示するには、Data Labels （「測定スクリーン」を参照）ボタンを有効にする必要があります。

- LIVE モードでは、Freeze 機能が有効で、ユーザーがデータポイントにカーソルを合わせた場合にのみラベルが表示されます。
- PLAY モードでは、データポイントをクリックすると、そのラベルが常時表示されます。各常時表示ラベルを、個別に配置および削除できます。計測器プロパティで Show data labels オプションのチェックを外すと、常時表示ラベルを非表示にできます。このオプションを無効にすると、レコーダにラベルが表示されなくなりますが、ラベルが削除された訳ではありません。

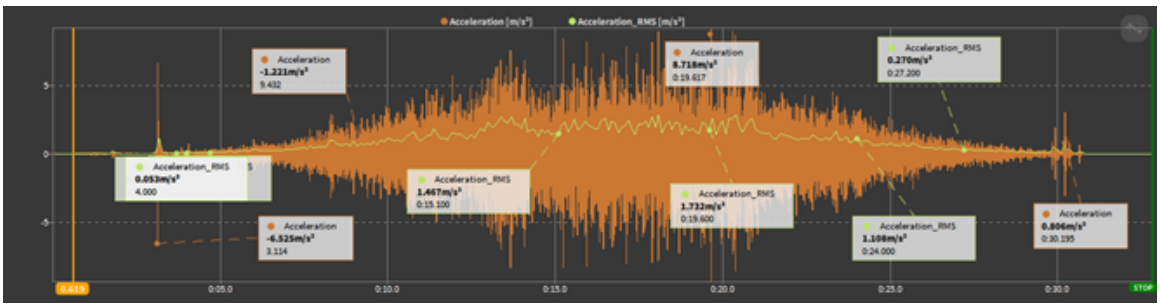


Fig. 8.13: PLAY モードでの常時表示ラベル

8.4.3 複数のレコーダの時間軸をリンク

隣接する複数のレコーダの時間軸や、1 ページ内の全レコーダの時間軸をリンクさせることも、複数の測定スクリーンにわたってリンクできるようにレコーダグループを定義することもできます。これにより、複数のレコーダを用いる際の時間軸のズーム操作が大幅に簡略化されます。これは計測器プロパティ内にある Link mode ドロップダウンメニューで選択できます (図 Fig. 8.14 を参照)。レコーダごとに個別に選択する必要があります。

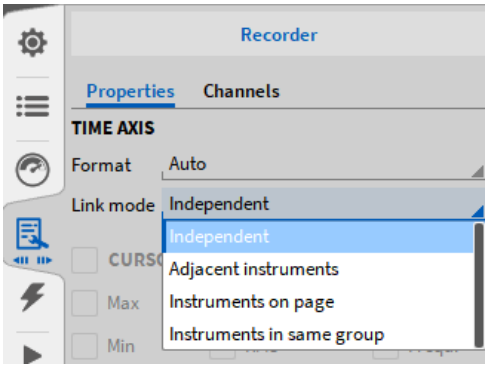


Fig. 8.14: レコーダの Link mode

Link mode で「Instruments in same group」を選択すると、リンクグループを定義するための追加のプロパティが加わります。任意のグループ数を定義できます (図 Fig. 8.15 を参照)。

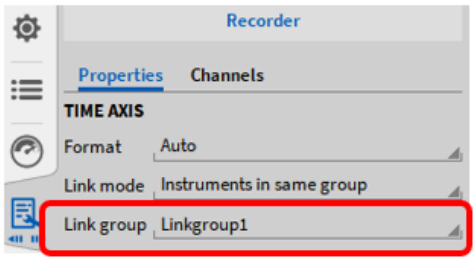


Fig. 8.15: レコーダのリンクグループ

選択した Link mode が、各レコーダの左下に表示されます。Instruments on Page の場合は「Pag」、Adjacent Recorders の場合は「Lnk」となります。Link mode が Instruments on page 「Pag」に設定されている場合、そのページのすべての計測器に関わる AB カーソルもリンクされます。

8.4.4 その他のプロパティ

計測器のさらなる機能を使用するには、Design モードを離れる必要があります。以下の追加機能を利用できます。

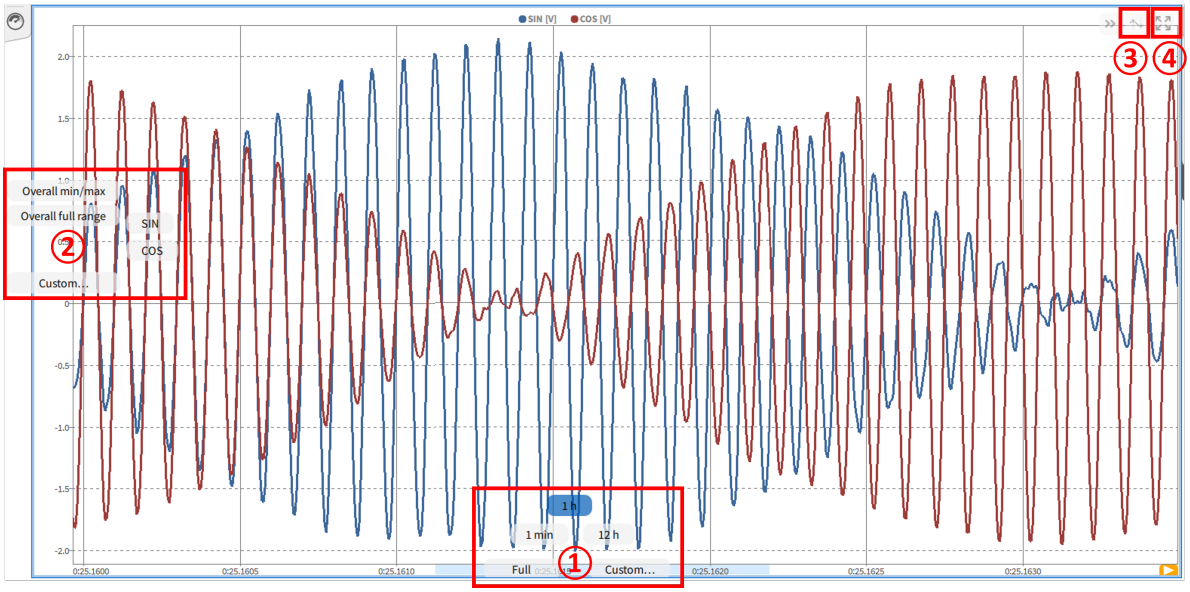


Fig. 8.16: レコーダの追加機能

1. *X* 軸スケーリングのクイック選択
2. *Y* 軸スケーリングのクイック選択
3. カーソルの有効化
4. *Quick expansion* ボタン
5. ピンチ/スクロールズーム機能 (マウスホイールまたはマウスの右ボタン)

X 軸スケーリングのクイック選択

このプロパティメニューは、レコーダの X 軸を左クリックまたは長押しすると表示されます。クリックしたマウスカーソルまたは指をこれらのメニューフィールドのいずれかにドラッグすることで、新しいレンジ設定を選択します。以下のオプションを選択できます。

- Full：レコーダの時間軸を総記録経過時間に設定します

Note: 注意：X 軸を 1 回右クリックしても、総記録経過時間を表示できます。

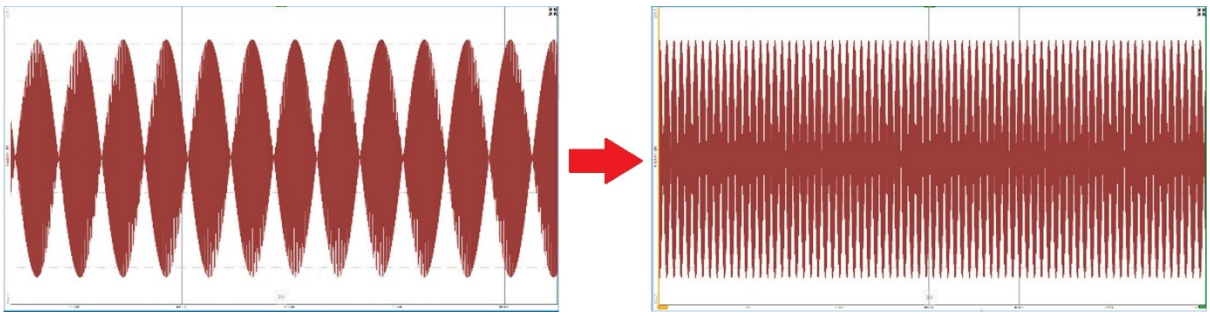


Fig. 8.17: 右クリック 1 回で X 軸のスケーリングを総時間に変更

- 1 min：レコーダの時間軸を、現在の記録時間の 1 分間の時間枠に設定します

- 1 h：レコーダの時間軸を、現在の記録時間の 1 時間の時間枠に設定します
- 12 h：レコーダの時間軸を、現在の記録時間の 12 時間の時間枠に設定します現在の記録期間が 12 時間未満の場合に、Time Axis プロパティで Relative time を選択すると、レコーダ内にマイナスの時間が表示されます。
- Custom：個別に時間ウィンドウを選択できます。

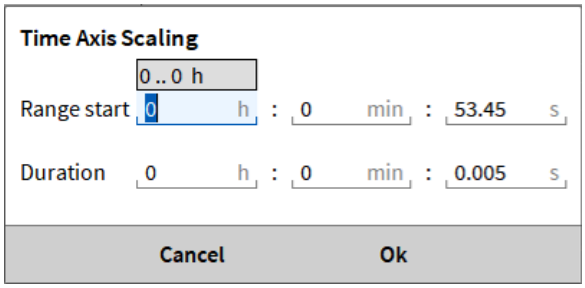


Fig. 8.18: カスタマイズした X 軸スケーリングを定義するウィンドウ

便利なショートカット

- X 軸でマウスホイールをスクロールすることで、ズームできます。
- **Shift** キーを押しながらスクロールズームすると、ズーム速度が速くなります。
- レコーダの領域を右クリックしたままドラッグすると、レコーダの特定の領域をズームできます（記録中または Freeze モードでのみ利用可能）。
- 1 回右クリックすると、レコーダのズームが一段階解除されます。

Y 軸スケーリングのクイック選択

This prope このプロパティメニューは、レコーダの Y 軸を左クリックまたは長押しすると表示されます。クリックしたマウスカーソルまたは指をこれらのメニューフィールドのいずれかにドラッグすることで、新しいレンジ設定を選択します。以下のオプションを選択できます。rty menu appears via left click or touch and hold the Y-axis of the recorder. By dragging your clicked mouse cursor or your finger into one of these menu fields and releasing, you will select a new range setup. The user can select the following options:

- Overall min/max：レコーダの全チャネルのレンジを、レコーダ内で表示されている最も高い信号振幅の最小値～最大値のレンジに設定します。
- Overall full range：レコーダの全チャネルのレンジを、最高レンジ設定を加えたチャネルの指定レンジに設定します

Note: 注意：CTRL キーを押したままチャネル名をクリックしも、このスケーリングオプションを利用できます。

- Individual full range（計測器プロパティで Individual scaling をオンにしている場合のみ利用可能）：レコーダに割り当てた全チャネルのレンジを、それぞれのフルレンジ値に設定します。

- Individual min/max（計測器プロパティで Individual scaling をオンにしている場合のみ利用可能）：レコーダに割り当てた全チャネルのレンジを、それぞれの最小/最大値に設定します。
- 個々のチャネル名をクリックして、選択したチャネルのみをその個別の最小/最大値に設定します。Y 軸上のチャネル名をクリックすることでも、このスケーリングオプションを表示できます
- Custom：（計測器プロパティで Individual scaling をオンにしていない場合にのみ利用可能）：カスタマイズした Y 軸レンジを定義できます。この定義はすべてのプロットした信号に波及します。

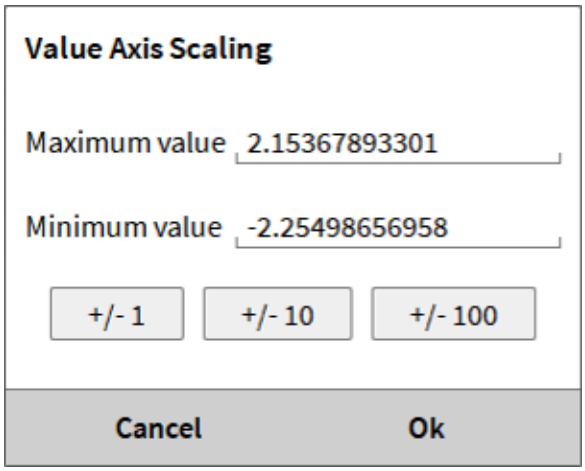


Fig. 8.19: カスタマイズした Y 軸スケーリングを定義するウィンドウ（選択した個々のスケーリング）

例 1 つのレコーダ内に 2 つのチャネルが表示されます。チャネル 1 の Signal Input Range が ±10 V で、現在表示されているデータのレンジが ±8 V です。チャネル 2 の Signal Input Range は ±3 V で、現在表示されているデータのレンジが ±2 V です。

- Overall min/max をクリック：両方のチャネルのスケーリングが ±8 V に設定されます。
- Overall full range をクリック：両方のチャネルのスケーリングが ±10 V に設定されます。
- Individual full range をクリック：チャネル 1 のスケーリングは ±10 V に、チャネル 2 のスケーリングは ±3 V に設定されます。
- Individual min/max をクリック：チャネル 1 のスケーリングは以下のように設定されます
- チャネル 1 の名称をクリック
  - Individual scaling がオンの場合、チャネル 1 のスケーリングが ±8 V に設定され、チャネル 2 のスケーリングは影響を受けません
  - Individual scaling がオフの場合、Y 軸のスケーリングが ±8 V に設定されます
- チャネル 2 の名称をクリック
  - Individual scaling がオンの場合、チャネル 2 のスケーリングが ±2 V に設定され、チャネル 1 のスケーリングは影響を受けません
  - Individual scaling がオフの場合、Y 軸のスケーリングが ±2 V に設定されます

Note: 注意：Individual scaling がオンの場合、Y 軸をクリックしてマウスボタンを押し続けても、Custom オプションは有効になりません。Individual scaling がオンの場合に、Custom のポップアップウィンドウに入るには、Y-axis scaling の最小/最大値をクリックします。

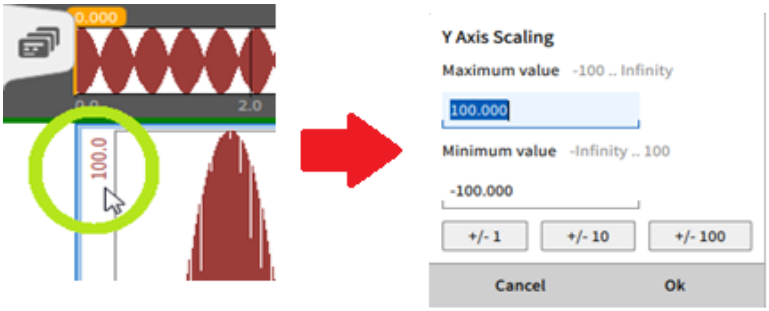


Fig. 8.20: 1 つのチャネルに対しカスタマイズした Y 軸スケーリングの定義（Individual Scaling がオフ）

複数のチャネルが表示された状態で、全チャネルのスケーリングを同一レンジに設定する場合は、CTRL キーを押しながら 1 つのチャネルの最小/最大スケーリングをクリックすると、スケーリングメニューも表示されます。この場合、設定が表示されている全チャネルに適用されます。

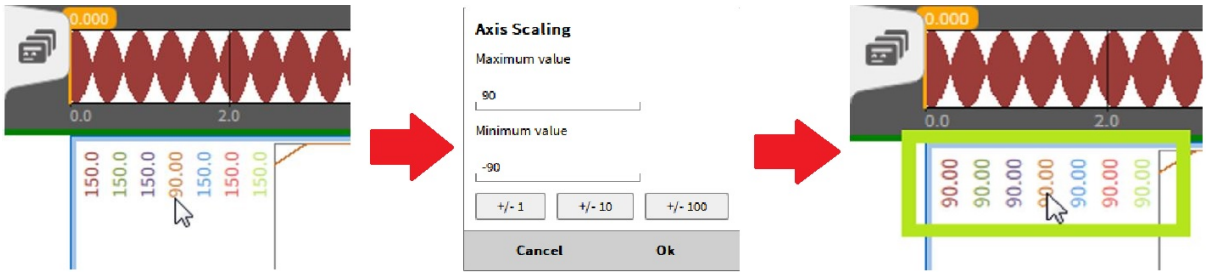


Fig. 8.21: 全チャネルに対しカスタマイズした Y 軸スケーリングの定義（Individual Scaling がオフ）

便利なショートカット

- Y 軸で、CTRL キーを押しながらマウスホイールでスクロールすると、ズームできます。
- Shift キーを押しながらスクロールズームすると、ズーム速度が速くなります。
- レコーダの領域を右クリックしたままドラッグすると、レコーダの特定の領域をズームできます（記録中または Freeze モードで、かつ Automatic Scaling がオフの場合にのみ利用可能）。
- 1 回右クリックすると、レコーダのズームが一段階解除されます。
- Y 軸沿いにあるチャネル 1 つを右クリックすると、そのチャネルの設定ページで指定したチャネルのフルレンジに、チャネルの最大値と最小値を設定できます。

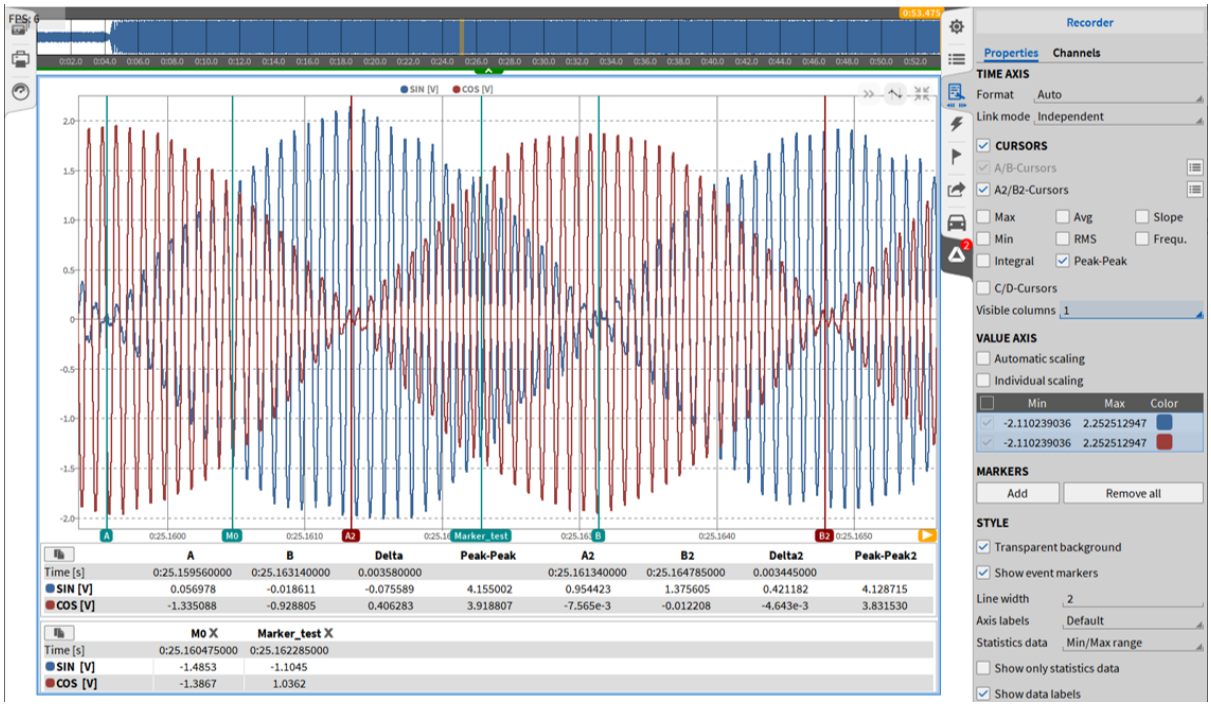


Fig. 8.22: 有効化したカーソル - 概要

レコーダの右上隅で、カーソルを有効化できます。このオプションは、PLAY モードまたは Freeze モードでのみ有効です。カーソルが有効になると、2 つのカーソル A と B がレコーダウィンドウに表示されます。別の AB カーソルペア（A2/B2）も追加できます。さらに、カーソルの現在位置、対応する信号値、およびカーソル位置とカーソル位置との差 Delta を示すテーブルが表示されます (図 Fig. 8.22 を参照)。

$$Delta = \text{Time}_{\text{CursorB}} - \text{Time}_{\text{CursorA}} \, [s]$$

左右にカーソルを移動することで、カーソルの位置を変えられます。SHIFT を押しながら操作すると、A と B のカーソルを同時に移動できます。デフォルトで、カーソルはサンプリングポイントに留まっています。CTRL を押した状態でカーソルを動かして、サンプリングポイント間を自由に移動できます。

カーソル名の変更

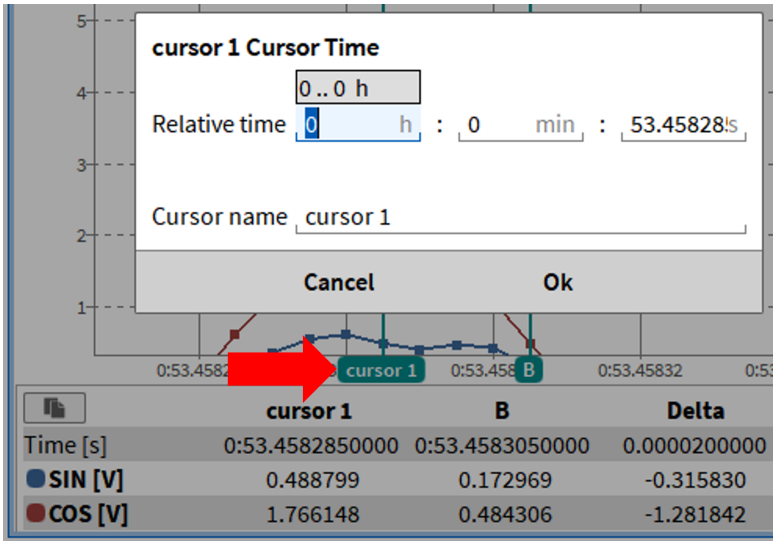


Fig. 8.23: カーソル名の変更

カーソル名 (図 Fig. 8.23 の赤色矢印を参照) をクリックすると、ポップアップが表示され、カーソルを配置する特定の時点の入力や、Cursor Name の変更ができます。この変更はカーソル A と B に適用されます。複数のレコーダを使用する場合、各レコーダのカーソル名を個別に変更できます。カーソルを無効にしてから再度有効化すると、独自の名称が保存されます。) opens a popup with the possibility to enter a specific instant of time where the cursor shall be placed at and to change the *Cursor Name*. This applicable for cursor *A* and *B*. If several Recorders are used, the cursors of each Recorder can be renamed individually. If the cursors are deactivated and activated again, the individual names will be stored.

カーソルを使用する測定機能

計測器プロパティの CURSORS セクションの項目を選択することで、追加の情報をテーブルに表示できます (図 Fig. 8.22 を参照)。追加の値は以下のとおりです。

- Max：カーソル A からカーソル B の間の最大信号レベルを表示します。

$$\text{Max} = \text{Max}\left\{\text{Signal level}_i\right\}\ [\text{Unit}]$$

- Avg：以下の数式に基づき、カーソル A からカーソル B までの信号レベルに関する算術平均値を計算します。

$$\text{Mean} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\text{Signallevel}_i\ [\text{Unit}]$$

- Slope：以下の数式に基づき、カーソル A からカーソル B 間の信号の傾きを計算します。

$$\text{Slope} = \frac{\text{Signal level}_{\text{CursorB}} - \text{Signal level}_{\text{CursorA}}}{\text{Delta}}\ \left[\frac{\text{Unit}}{s}\right]$$

- Min：カーソル A からカーソル B の間の最小信号レベルを表示します。

$$\text{Min} = \text{Min}\left\{\text{Signal level}_i\right\}\ [\text{Unit}]$$

- RMS：カーソル A からカーソル B までの信号レベルに関する二乗平均平方根を計算します。

$$\text{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left(\text{Signal level}l_i\right)^2}\ [\text{Unit}]$$

- Peak-Peak：カーソル A からカーソル B までのレンジ内で、信号レベルの最大値と最小値の差を計算します。

$$\text{Peak-Peak} = \text{Max}\{\text{Signal level}_i\} - \text{Min}\{\text{Signal level}_d\}$$

- Frequ.：この値は Delta の逆数です。

$$\text{Frequ.} = \frac{1}{\text{Delta}}\quad \left[\frac{1}{s} = \text{Hz}\right]$$

- Integral：以下の数式に基づき、Y 軸と信号の範囲（カーソル A からカーソル B）に含まれる面積を計算します。

$$\text{Integral} = \ \text{Mean} * \text{Delta}\ [\text{Unit} * s]$$

- C/D-cursors：垂直方向に移動できる追加のカーソル 2 つを追加します（チャートレコーダでは使用できません）。Shift キーを押しながら、両方のカーソルを同時に移動します。
  - TimeCursorA…カーソル A の位置での時間
  - TimeCursorB…カーソル B の位置での時間
  - Signal LevelCursorA…. カーソル A の位置での信号レベル
  - Signal LevelCursorB…. カーソル B の位置での信号レベル
  - Signal Leveli…. カーソル A から B 間の位置 i における信号レベル
  - *i = 1…N*
  - *i = 1 =: Cursor A*
  - *i = N =: Cursor B*

以下に、10 Hz でサンプリングした 0.5 Hz 正弦波を例に用いて、この計算を説明します。

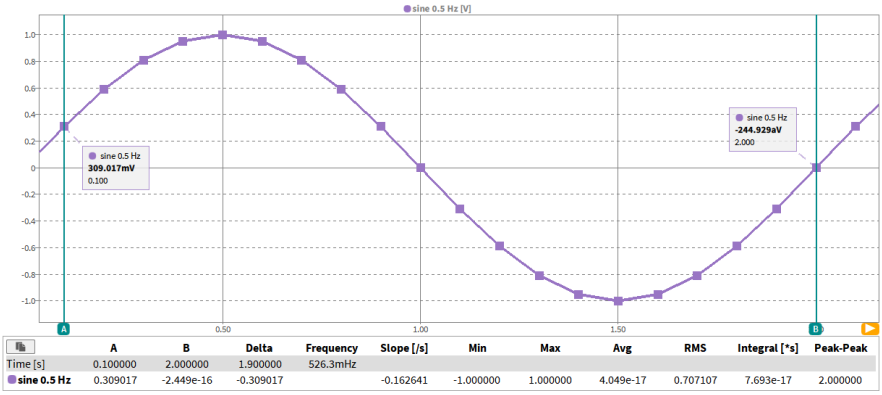


Fig. 8.24: レコーダの 0.5 Hz 正弦波、カーソル A の位置は 0.1 s、カーソル B の位置は 2.0 s

テーブル形式で示すと、信号は以下の状態です。

Table 8.1: テーブル形式で示す、10 Hz でサンプリングした 0.5 Hz 正弦波

i = 1⋯20; N = 20		時間 [s]	正弦 0.5 Hz [V]
	1	0.1	0.309017
カーソル A	2	0.2	0.587785
	3	0.3	0.809017
	4	0.4	0.951057
	5	0.5	1.000000
	6	0.6	0.951057
	7	0.7	0.809017
	8	0.8	0.587785
	9	0.9	0.309017
	10	1.0	0.000000
	11	01.Jän	-0.309017
	12	01.Feb	-0.587785
	13	01.Mär	-0.809017
	14	01.Apr	-0.951057
	15	01.Mai	-1.000000
	16	01.Jun	-0.951057
	17	01.Jul	-0.809017
	18	01.Aug	-0.587785
	19	01.Sep	-0.309017
カーソル B	20	2.0	0.000000

以下のセクションでは、この信号に対してカーソルで表示される値を計算することで、図 Fig. 8.24 の OXYGEN の結果と比較できます。

- Delta:

$$\text{Delta} = \text{Time}_{\text{CursorB}} - \text{Time}_{\text{CursorA}} = 2.0s - 0.1s = 1.9s$$

- Max: カーソル A から B 間の最大値は 1.0 V（0.5s 時点）。
- Avg:

$$\text{AVG} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} \text{Signallevel}_i =$$

$\frac{1}{20}$ * (0.309017 V + 0.587785 V + 0.809017 V + 0.951057 V + 1.000000 V + 0.951057 V + 0.809017 V + 0.587785 V + 0.307017 V + 0.000000 V + (- 0.309017 V) + (- 0.587785 V) + (- 0.809017 V) + (- 0.951057 V) + (- 1.000000 V) + (- 0.951057 V) + (- 0.809017 V) + (- 0.587785 V) + (- 0.309017 V) + (- 0.000000 V)) = 0.000000

- Slope:

$$\text{Slope} = \frac{\text{Signal level}_{\text{CursorB}} - \text{Signal level}_{\text{CursorA}}}{\text{Delta}} = \frac{0.000000\,V - 0.309017\,V}{1.9\,s} = -0.162640\,\frac{V}{s}$$

- Min: カーソル A から B 間の最小値は 0.0 V（1.0s および 2.0s 時点）
- RMS:

$$\text{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(\text{Signallevel}_i)^2} = \sqrt{\{\frac{1}{20}\sum_{1}^{20}}$$

$$[(0.309017\,V)^2 + (0.587785\,V)^2 + (0.809017\,V)^2 + (0.951057\,V)^2 + (1.000000\,V)^2 +$$
$$(0.951057\,V)^2 + (0.809017\,V)^2 + (0.587785\,V)^2 + (0.307017\,V)^2 + (0.000000\,V)^2 +$$
$$(-0.309017\,V)^2 + (-0.587785\,V)^2 + (-0.809017\,V)^2 + (-0.951057\,V)^2 +$$
$$(-1.000000\,V)^2 + (-0.951057\,V)^2 + (-0.809017\,V)^2 + (-0.5877852\,V)^2 +$$
$$\left(-0.309017\,V)^2 + \left(-0.000000\,V)^2\right]\ \right\} = 0.707107\ \text{V}$$

- Frequ.:

$$\text{Frequ.} = \frac{1}{\text{Delta}} = \frac{1}{1.9} = 526.3\ \text{mHz}$$

- Integral:

$$\text{Integral} = \text{Mean} * \text{Delta} = 0.000000\,V * 1.9\,s = 0\ \text{Vs}$$

Note: 注意：レコーダ計測器のほかに、チャートレコーダおよびスコープでもカーソルのオプションを使用できます。

カーソルの値をクリップボードにコピー

表示されているカーソルの値を、使用中の計測器から直接クリップボードにコピーして、例えば Excel ファイルやテキストファイルに貼り付けられます。これを行うには、カーソルの値を示したテーブルの左上に表示されている Copy ボタンをクリックする (図 Fig. 8.25 の ① を参照) か、計測器内を左マウスボタンでクリックし、キーの組合せ「CTRL + C」で値をコピーします。

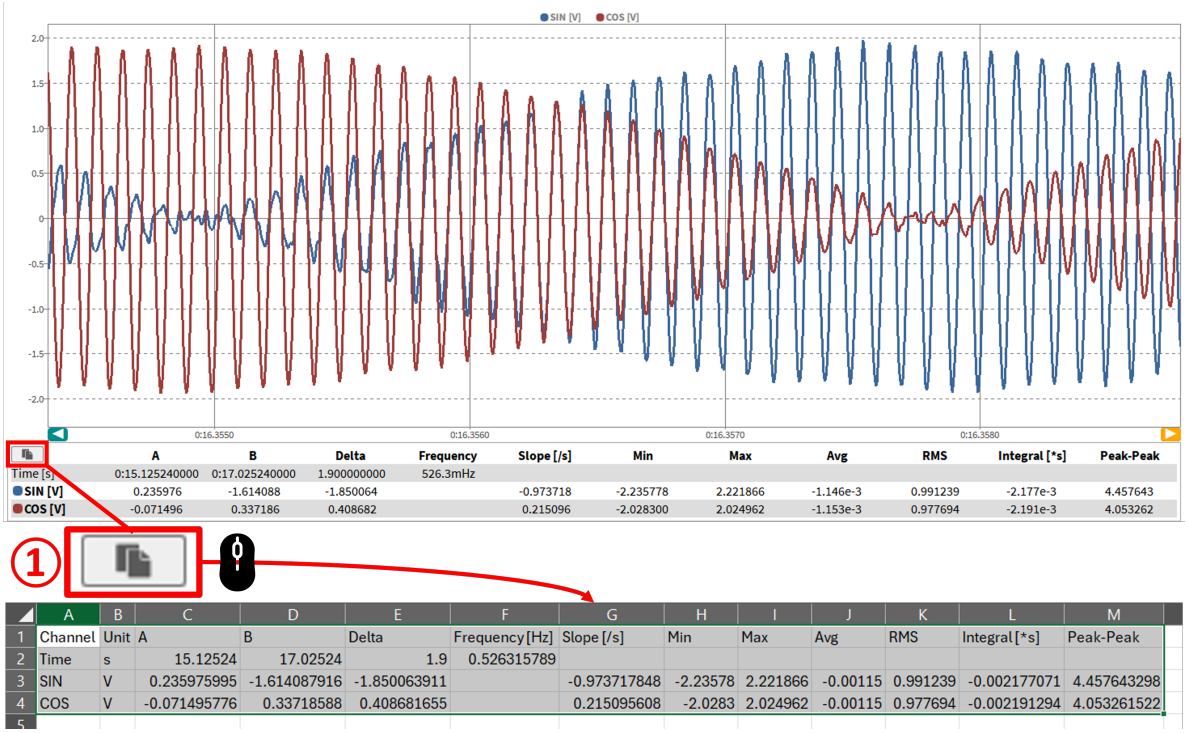


Fig. 8.25: カーソルの値をクリップボードにコピー

Quick expansion ボタン

このボタンでレコーダを測定スクリーンのフルスクリーンサイズに拡大し、また元のサイズに戻します。レコーダをフルスクリーンサイズにすると、他のすべての計測器はバックグラウンドに移動します。

備考：レコーダのほかに、Quick expansion ボタンをチャートレコーダ、スコープ、FFT、ビデオ、XY Plot でも使用できます。

ピンチ/スクロールズーム機能

Zoom 機能はレコーダを使用する際の基本的なツールです。この機能により、**リアルタイムでデータ**を簡単に解析できます。

- タッチスクリーンでの操作：

  タッチスクリーンでこの操作を行うには、スマートフォンの画像で日常的に行っているように、ピンチとズームを用います。Trendcorder のスクリーンは非常に大きいため、より細かなデータポイントにたどり着くまで、この操作を両手で行うほうが簡単な場合もあります。

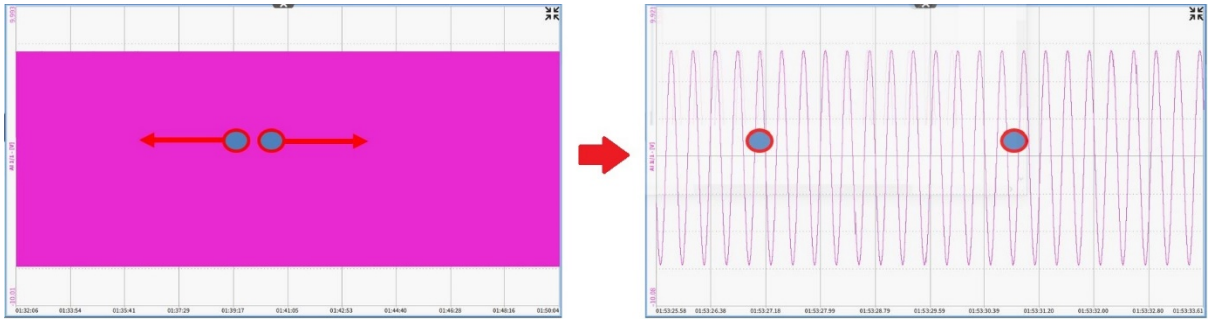


Fig. 8.26: タッチスクリーンでのズーム

- マウスによる操作：

  マウスでデータをズームするには、マウスのスクロールホイールを上方向にスクロールする、または以下の方法でマウスの **右**ボタンを使用します。

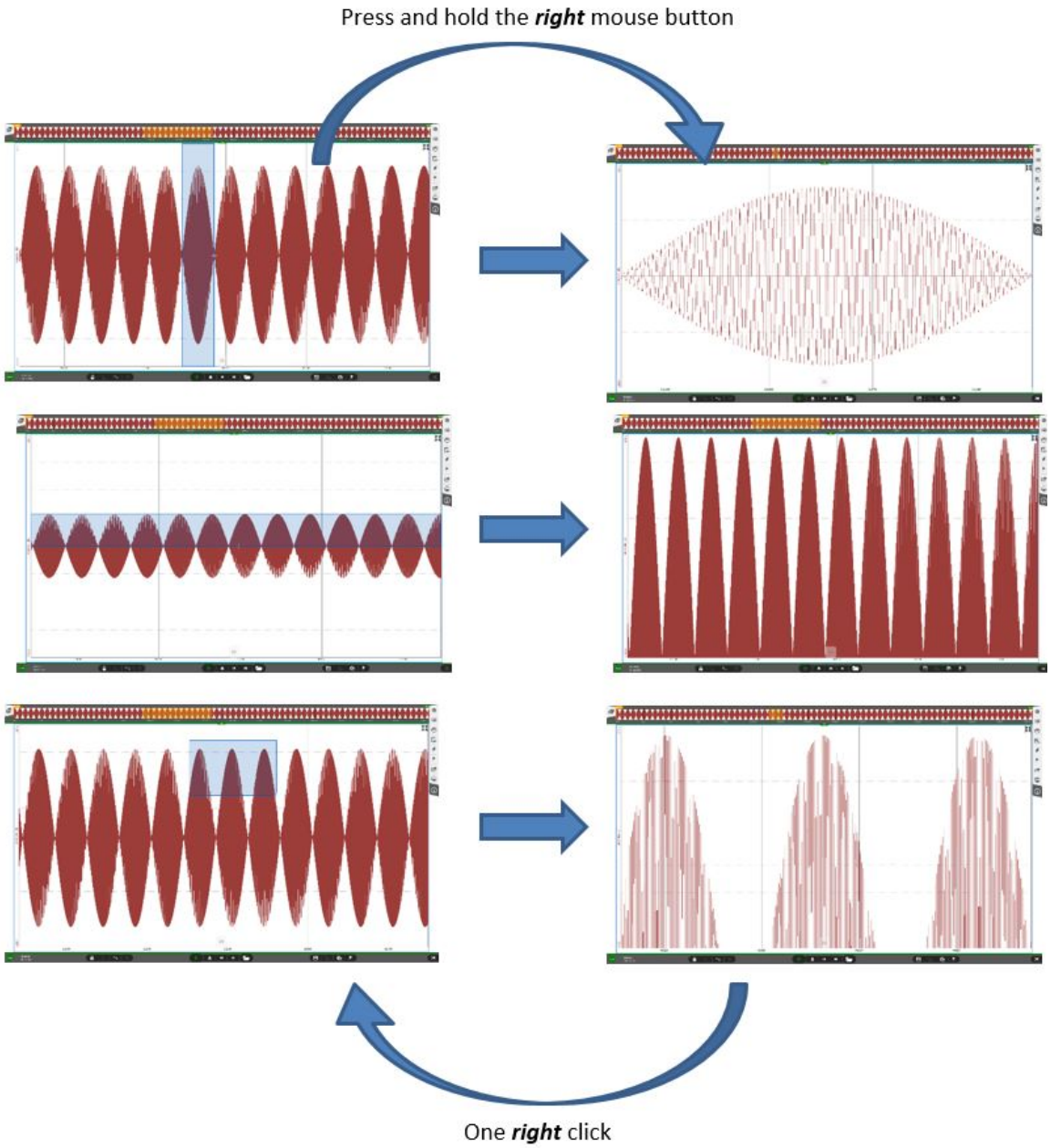


Fig. 8.27: マウスによるズーム

8.4.5 DejaView™

データの記録中に、長期間に及ぶ記録中であっても、レコーダを使用して過去のデータを自由に表示できます。この機能を DejaView™ と呼びます。この機能を有効にするには、レコーダ内でマウスの左ボタンをクリックするか、または指でレコーダにタッチして右方向にドラッグまたはスワイプします。これにより、自由にデータのピンチ操作やスクロールズームができます。現在記録中のデータを見るためにすばやく戻るには、グレーの >> の記号 (図 Fig. 8.28 の ② を参照) を押すだけで、現在データを受信している地点に即座に戻れます。これは OXYGEN ソフトウェアの最も強力な機能の 1 つです。

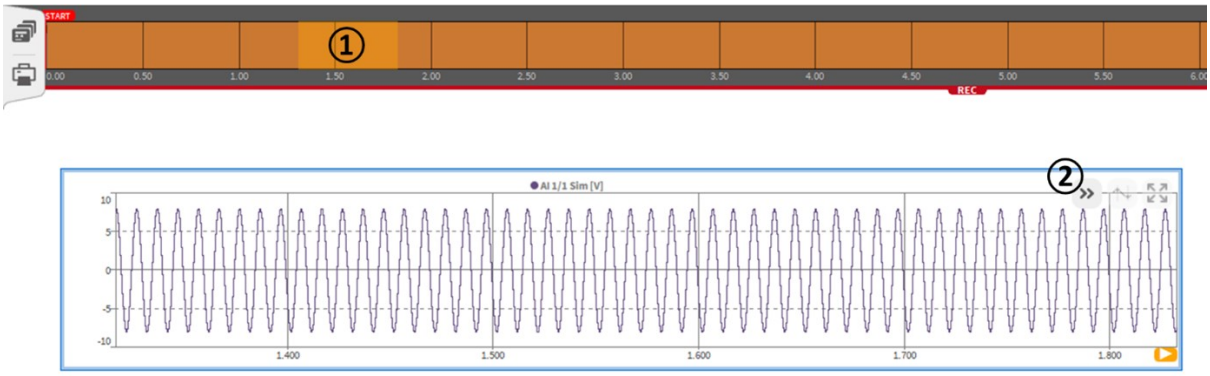


Fig. 8.28: DejaView™ の操作上の特徴

- DejaView™ の操作上の特徴 (図 Fig. 8.28 を参照)
- ① レコーダに表示される測定ファイルの一部分を示します。
- ② このボタンを押すと、レコーダで、測定ファイルの現在の位置にジャンプして、最新の記録データが表示されます。このボタンを右クリックすると、レコーダで、記録開始位置から現時点の位置（レコーダの右端）までの記録データを表示できます。

Note: 注意：DejaView™ 機能は、System Settings メニューの Advanced Setup の項目で有効および無効にできます（「*Advanced settings*」を参照）。

8.5 チャートレコーダ

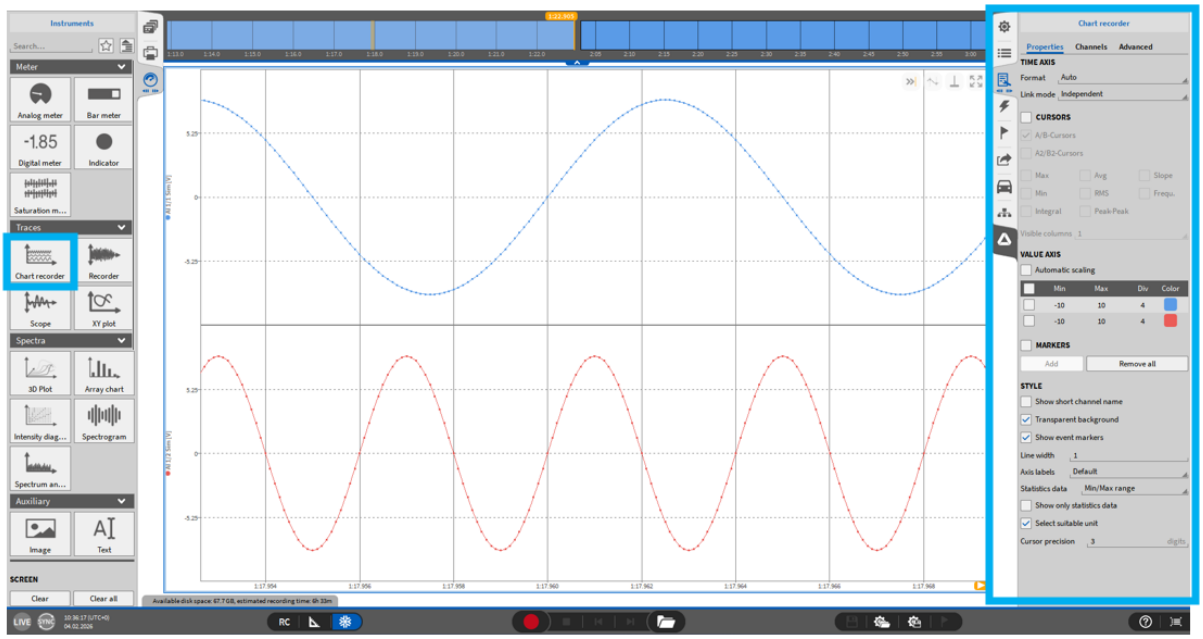


Fig. 8.29: チャートレコーダ - 概要

チャートレコーダでは、1 つの計測器内のデータを一緒にまとめ、縦に並べた個別のストリップチャートとして表示できます。チャートレコーダには、レコーダと同じプロパティと解析機能があります。詳細は、レコーダ を参照してください。

Note: 注意：チャートレコーダ 1 つに、最大で 16 チャネルを割り当てられます。

8.6 バーメーター

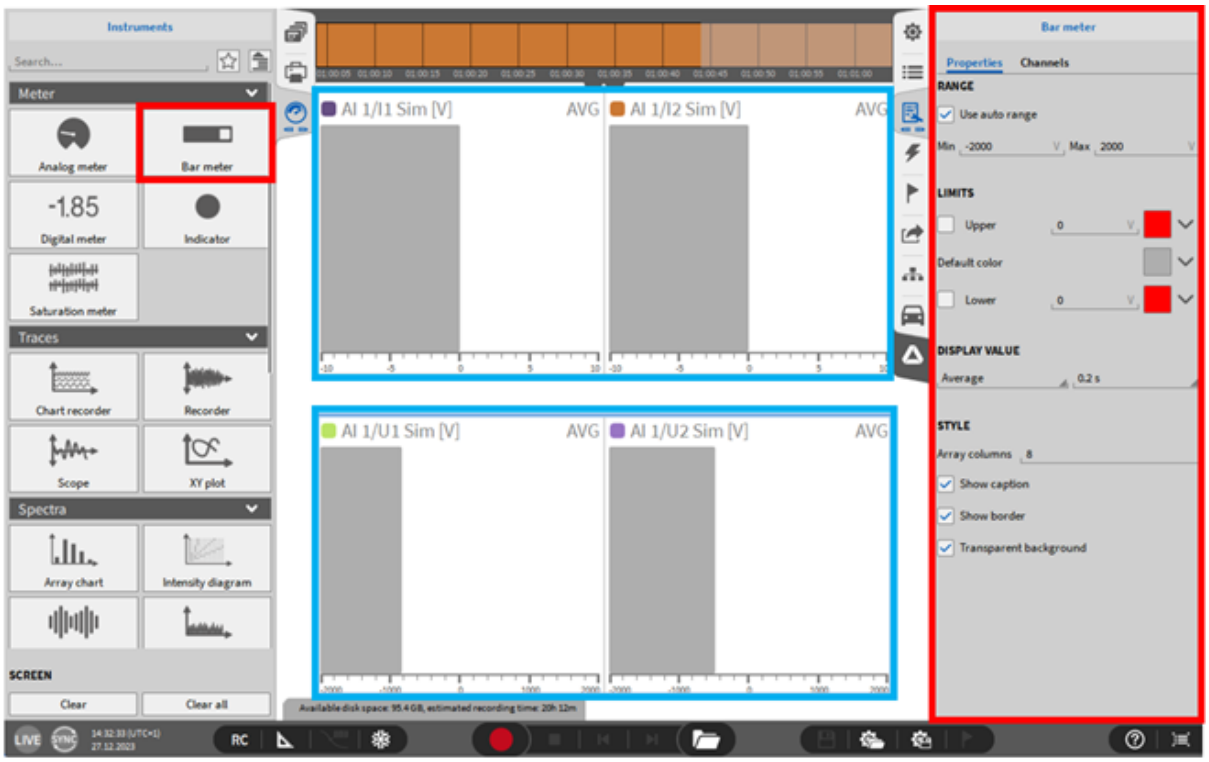


Fig. 8.30: バーメーター - 概要

バーメーターは、チャネルの測定値を表示するための追加ツールです。以下のプロパティを利用できます。

- Range：バーメーターのレンジを定義できます。入力チャネルの Range 設定に基づき、バーメーターをオートレンジにするオプションもあります。
- Limits：さまざまな制限値に基づいてバーメーターの塗りつぶしの色を変更できます。これは、画面が非常に雑然としている場合、制限値に達した信号を識別するために役立ちます。
- Display Value：バーメーターに、チャネルの実測値、または Average、RMS、ACRMS、Min、Max、Peak2Peak のいずれかの値を、ユーザー定義の 0.1 s、0.25 s、0.5 s、1.0 s、Delay、Sat（サチュレーション）の間隔で表示できます。
- Style：複数のチャネルを選択した場合、バーメーター群の列数を指定できます。透明または不透明の背景を選択できます。

- Show short channel name：これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。
- Layer：計測器を他のオブジェクトの前または後ろに移動できます（Design モードのみに適用可能）。

Note: 注意：バーメーター 1 つに最大で 96 チャネルを割り当てられます。

8.7 インジケータ

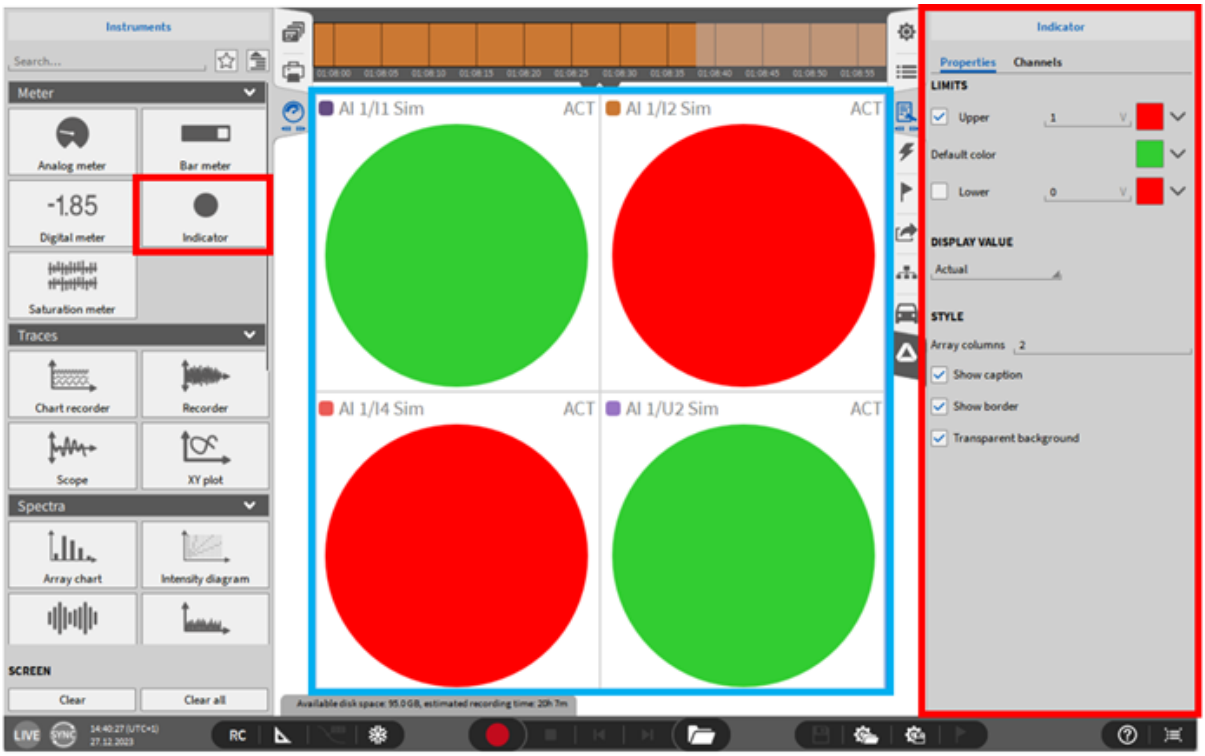


Fig. 8.31: インジケーター–概要

インジケーターにより、フィードバックの概要をクイックステータスとして確認できます。現在のチャネルの値に応じて、インジケーターの色が変わります。以下のインジケーターのプロパティを設定できます。

- Limits：インジケーターのデフォルトのカラー、上限値および下限値の色をそれぞれ設定できます。
- Display Value：インジケーターの色を、チャネルの実測値、または Average、RMS、ACRMS、Min、Max、Peak2Peak チャネル値に、ユーザー定義のレート（秒）、Delay、Sat（サチュレーション）で割り当てます。
- Style：複数のチャネルを選択した場合、インジケーター群の列数を指定できます。透明または不透明の背景を選択できます。

- Show short channel name：これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。
- Layer：計測器を他のオブジェクトの前または後ろに移動できます（Design モードのみに適用可能）。

Note: 注意：インジケーター 1 つに最大で 96 チャネルを割り当てられます。

8.8 テーブル計測器

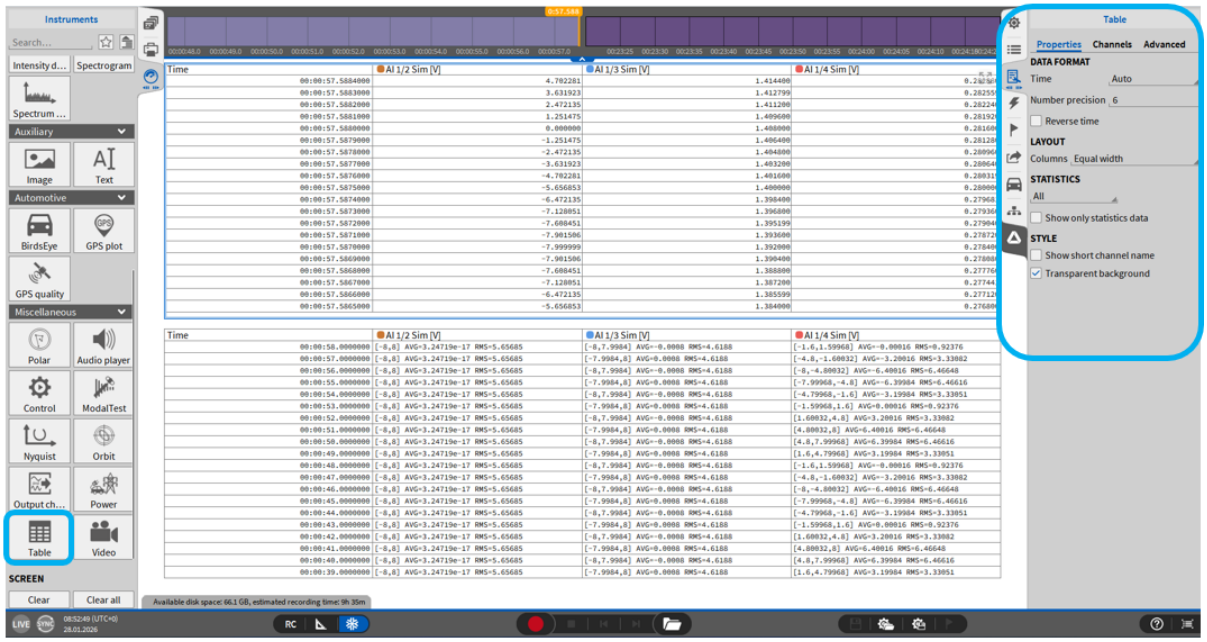


Fig. 8.32: テーブル計測器 - 概要

テーブル計測器では、テーブル形式で測定データを表示します。信号ごとの個別の列と時間軸の列があります。デフォルトでは、最新の値がテーブル計測器の一番上に表示され、最も古い値が最後に表示されます。「Reverse Time」の設定を使用すると、この順序を変更できます。測定がフリーズされている場合、または以前に記録した測定ファイルでテーブルを使用する場合、計測器内ではマウスのスクロールホイールにより値の間をスクロールできます。

以下の構成オプションを利用できます。

- Time 表示形式：Auto、Absolute time、Relative time のいずれかを選択します
- Number Precision：表示する小数点以下の桁数を設定します
- Reverse time：値の順序を変更できます。無効にした場合、最新の値が計測器の一番上に表示されます。有効にした場合、最新の値が最後に表示されます。
- Column レイアウト：Equal width、Dynamic distribution、Stable distribution から選択します
- Statistics 表示：Show only statistics data を有効にすると、実測データの代わりに統計値が表示されます。ドロップダウンメニューを使用して、特定の統計値を選択します。注

意：この機能を使用するには、データ取得中に Statistics Recording (*Triggered Events*) を有効にする必要があります。

- Style：透明または不透明の背景を選択できます。
- Show short channel name：これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。

Note: 注意：テーブル計測器 1 つに、最大で 8 チャネルを割り当てられます。

8.9 画像計測器

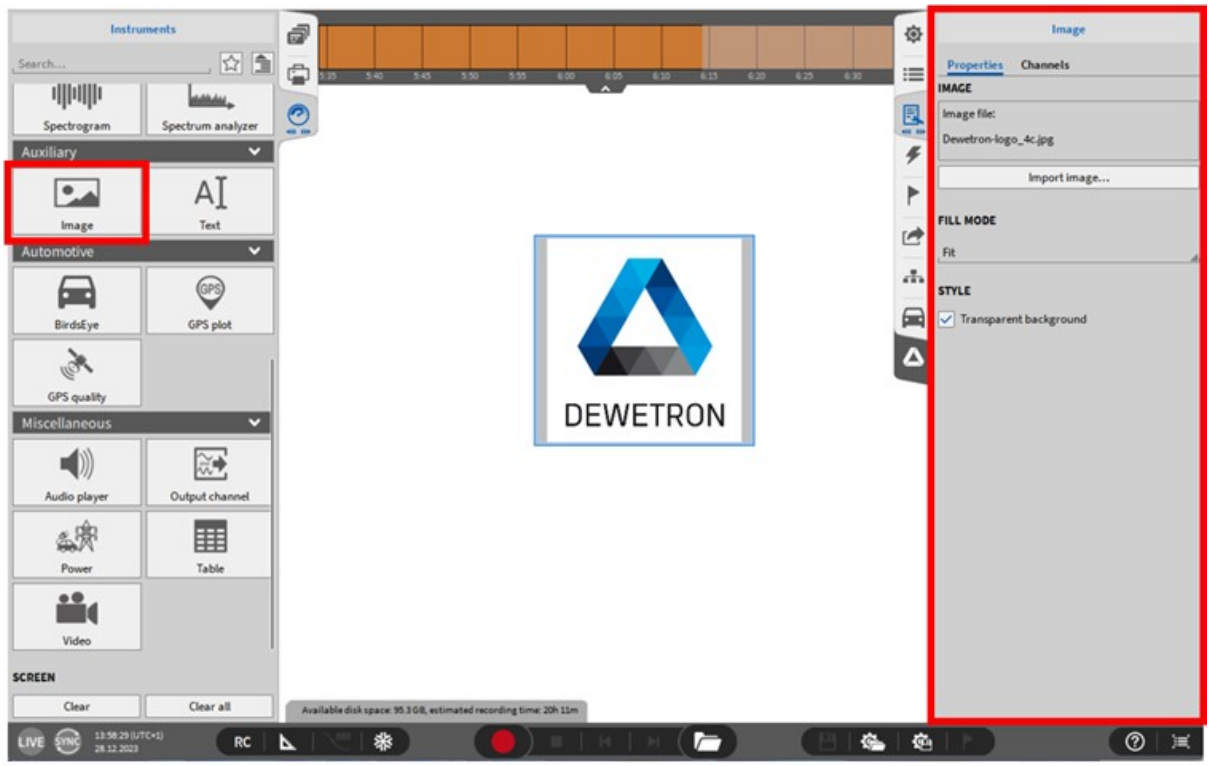


Fig. 8.33: 画像計測器–概要

この機能を使用すると、測定スクリーンに画像（試験対象のデバイスや会社のロゴなどの写真）を追加できます。データパスを、計測器プロパティから選択できます。

- Source：目的の画像ファイルを参照します
- Fill Mode：さまざまなモードを選択して、画像ファイルを計測器のサイズに調整します。
- Style：透明または不透明の背景を選択できます。
- Layer：計測器を他のオブジェクトの前または後ろに移動できます（Design モードのみに適用可能）。

Note: 注意：Windows エクスプローラーから画像ファイル（.jpeg または.png）を直接 OXYGEN の測定スクリーンにコピー＆ペーストできます (図 Fig. 8.34).



Fig. 8.34: 測定スクリーンに画像ファイルを貼り付け

8.10 テキスト計測器

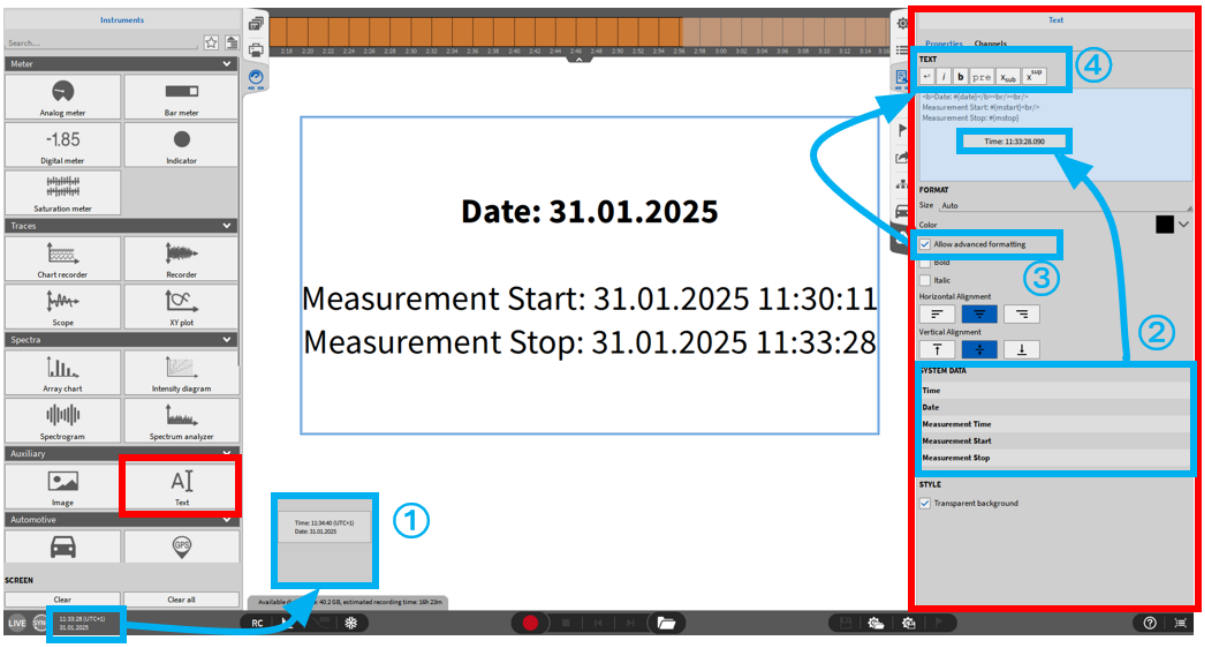


Fig. 8.35: テキスト計測器–概要

この機能により、測定スクリーン上にカスタマイズしたテキスト項目を作成できます。ヘッダーデータ、時間、データ、および測定時間もテキストボックスに表示できます。ヘッダー

データをテキストボックス内に表示する方法の詳細は、*Header data* を参照してください。他の機能は、以下のセクションを参照してください。以下の計測器プロパティを利用できます。

- Text：目的のテキストをこの場所に入力する必要があります。入力したテキストは、テキストボックスの枠内に収まるように自動的にサイズ変更されます。テキストの色を変更するには、Color の四角を左クリックまたはタッチして、カラー選択パレットを表示します。スタイルを、Bold や Italic に調整できます。さらに、水平方向と垂直方向の配置に変更できます。テキスト全体ではなく、特定の単語や文字のみをフォーマットする Advanced text formatting オプション (図 Fig. 8.35 の ④ を参照) は、チェックボックスを有効化する必要があります (図 Fig. 8.35 の ③ を参照)。
- Style：透明または不透明の背景を選択できます。
- Layer：計測器を他のオブジェクトの前または後ろに移動できます（Design モードのみに適用可能）。

Note: 注意：テキストを、OXYGEN の測定スクリーンに直接コピー＆ペーストすることもできます (図 Fig. 8.36).

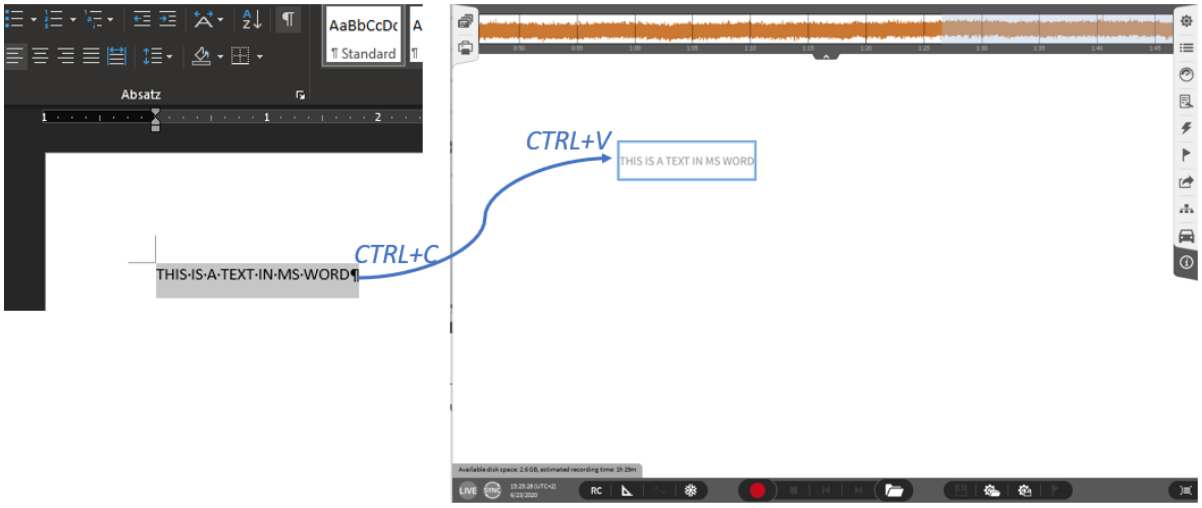


Fig. 8.36: 計測画面へのテキスト貼り付け

時刻、日付、測定時間の表示

テキスト計測器を使用すると、測定スクリーンに時刻、日付、または測定開始（記録開始）からの経過時間も表示できます。測定の開始時間と終了時間も選択できます。2 種類の選択肢を利用できます。

1. 左下隅に表示されている日付と時刻を、測定スクリーンに直接ドラッグ＆ドロップできます (図 Fig. 8.35 の ① を参照)。該当する日付と時刻を記したテキストボックスが自動的に作成されます。
2. 測器プロパティで、Time、Date、Measurement Time をテキストフィールドに改めてドラッグ＆ドロップする (図 Fig. 8.35 の ② を参照)、または、該当する要素をダブルクリックして追加します。

Note: 注意：# 記号より前にあるテキストを、個別に変更できます。

8.11 スコープ

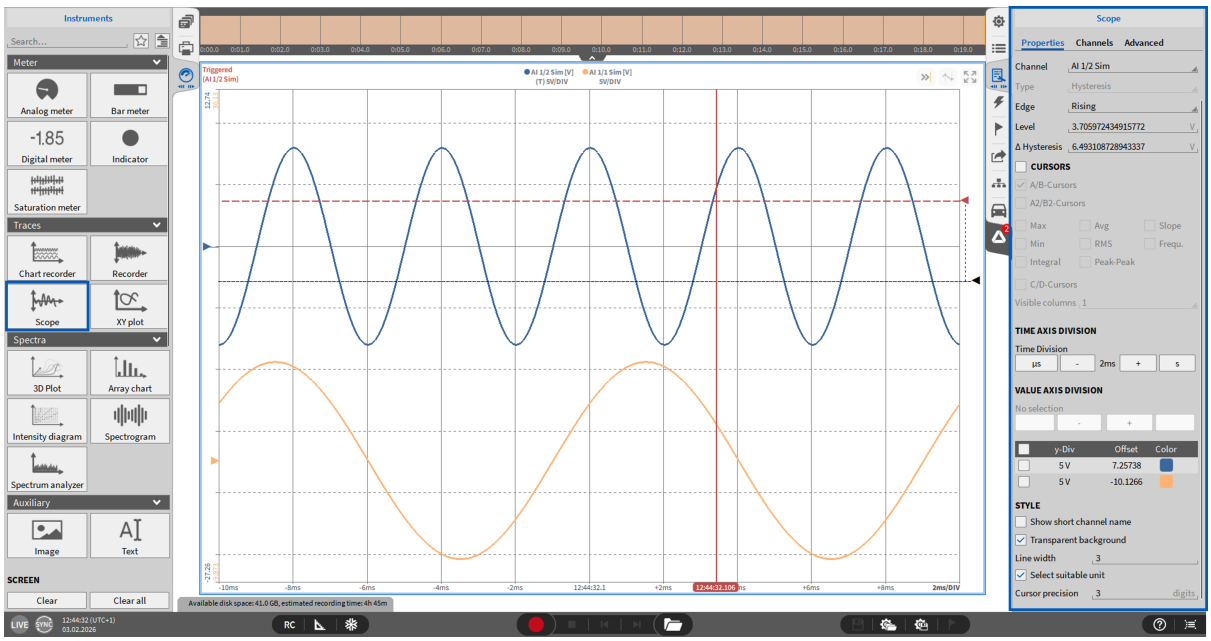


Fig. 8.37: スコープ計測器–概要

この計測器では、スコープの解析オプションを利用できます。

Note: 注意：スコープ 1 つに、最大で 8 チャネルを割り当てられます。

計測器プロパティ

- Trigger settings:
- Channel の選択で、トリガーチャネルを選択できます。スコープに表示されているすべてのチャネルを選択できます。
- Edge の選択では、選択した信号を Rising エッジまたは Falling エッジのいずれでトリガーするのかを選択できます。この 2 種類のモードの違いを、振幅 1 を有する 1 Hz 正弦波の場合として、図 Fig. 8.38 に示します。

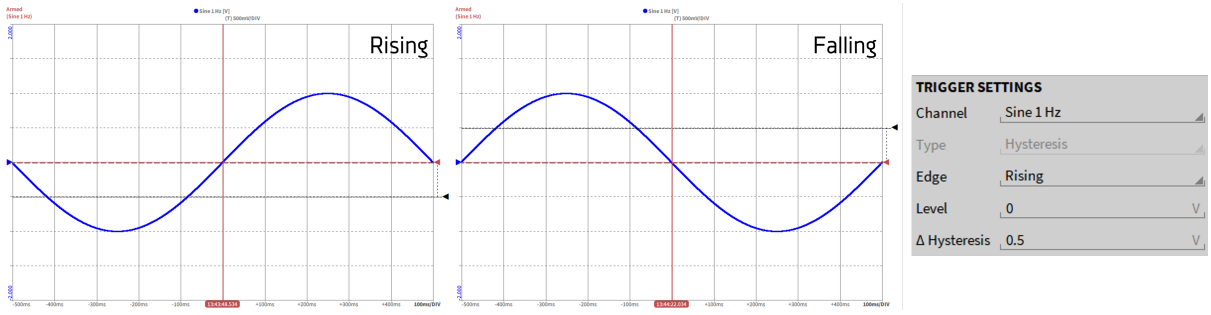


Fig. 8.38: Rising（左側）エッジと Falling（右側）エッジでのトリガー

- Level の選択で、トリガーのレベルを定義できます。レベルは Level カーソル (図 Fig. 8.37 を参照) を用いても設定できます。レベルは信号レンジの範囲内に入る必要があります。

図 Fig. 8.38 に、振幅 ±1 を有する 1 Hz 正弦波が、レベル 0 およびヒステリシス 0.5 での立ち上がりエッジ（左）と立ち下がりエッジ（右）によりトリガーされた場合を示します。立ち上がりエッジでは、有効なリトリガーレベルが-0.5、立ち下がりエッジでは、リトリガーレベルが +0.5 になります。

Δ Hysteresis の選択で、新しいトリガーイベントが発生するより先に信号が通過しなければならないレベルを定義できます。ヒステリシスレベルを設定することで、トリガーレベル付近のノイズが原因で起こる不要なトリガーイベントを回避できます。Δ Hysteresis レベルは、Hysteresis カーソルを用いても設定できます (図 Fig. 8.37 を参照)。

- Rising エッジで信号がトリガーされる場合、Δ Hysteresis レベルのレンジは [0 … (max_A + TL)] で設定できます。
- Falling エッジで信号がトリガーされる場合、Δ Hysteresis レベルのレンジは [0 … (max_A - TL]] で設定できます。

Note: *max_A*：最大信号振幅

TL：選択したトリガーレベル

- Cursors：カーソルが有効になったときに表示する目標値を選択します。カーソルの詳細な説明は、カーソルの有効化 を参照してください。
- Time Axis Division：1 分割あたりの X 軸のスケーリングを変更します
- Value Axis Division：表示される信号のスケーリングを分割ごとに個別に変更します
- Layer：計測器を他のオブジェクトの前または後ろに移動できます（Design モードのみに適用可能）。
- Style:
  - Show short channel name：これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。
  - 透明または不透明の背景を選択できます。
  - 線幅を選択します（デフォルトの線幅は 1）
  - Select suitable unit：このオプションを選択した場合、適切であれば、自動的に適切な単位の接頭辞（milli や kilo）が選択されます。
  - Cursor precision：桁数を制限します。
- Show short channel name：これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。
- Offset Cursors(図 Fig. 8.37 を参照) を使用すると、表示している信号を垂直方向に表示できます。この機能を使用しても、位相精度に影響はありません。

PLAY モードでは、スコープ計測器を追加または編集でき、さらにトリガー検索機能も使用できます。矢印キーと計測器内の 2 つの矢印ボタン（図 Fig. 8.39 を参照）を用いて、ビューを次のトリガーポイントに切り替えられます。

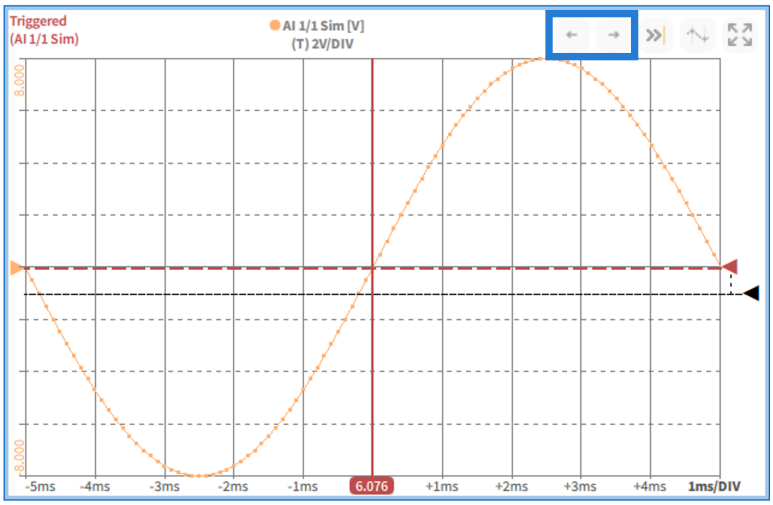


Fig. 8.39: PLAY モードのスコープ（矢印ボタン）

8.12 Spectrum analyzer

FFT 計測器には、周波数領域内でデータをリアルタイムに解析する機能があります。

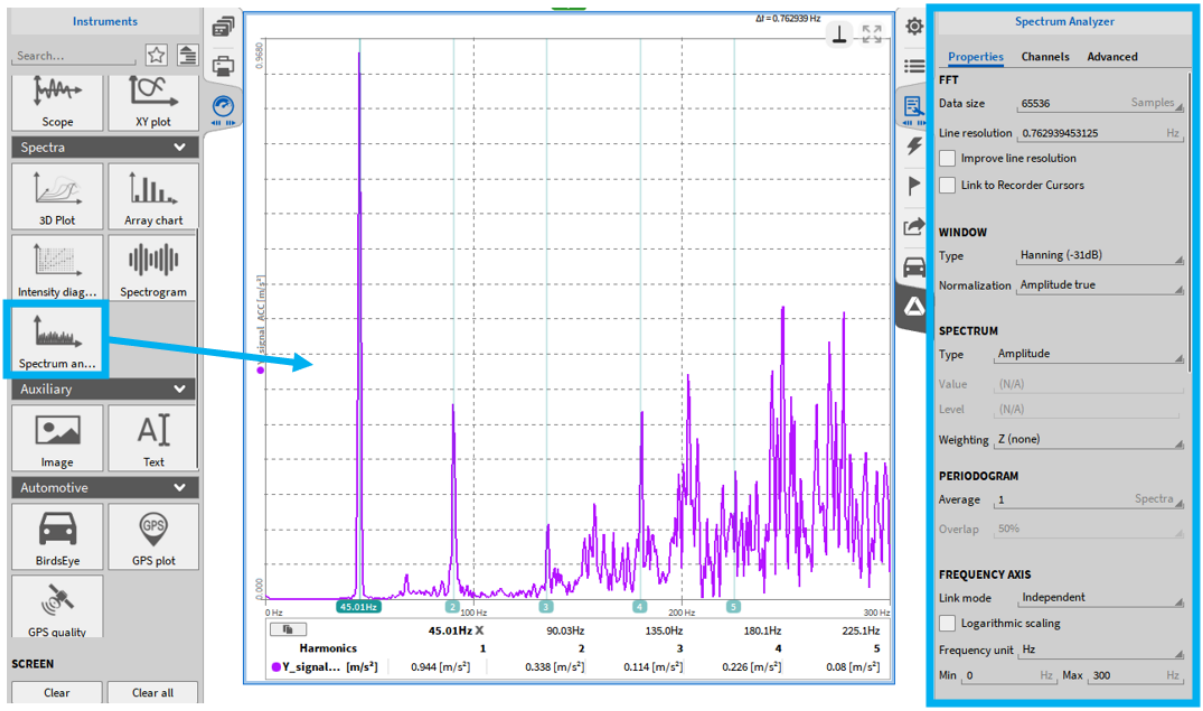


Fig. 8.40: Spectrum Analyzer - 概要

この計測器の主なプロパティは、FFT、Window、Spectrum、Periodogram、Frequency Axis、Value Axis、 Markers、 Reference curve、 Style、 Cross Hairs です。

Spectrum Analyzer には、時間領域チャネルと周波数領域チャネルの両方を追加できます。周波数領域チャネルは、例えば、基本的な演算オプションの FFT チャネルで作成した振幅チャネルです。

8.12.1 周波数領域チャネルの割当て

FFT 演算（「FFT チャネル」を参照）を使用して算出する演算周波数チャネルも Spectrum Analyzer に割り当てて表示できます。振幅チャネル（デフォルトでは Channel_Name_Amp の名称）と位相チャネル（デフォルトでは Channel_Name_Phi の名称）は Spectrum Analyzer への割当てができますが、複素 FFT チャネル（デフォルトでは Channel_Name_Cpx の名称）は割り当てられません。

Note:

- 時間領域チャネルと周波数領域チャネルを同一の Spectrum Analyzer に割り当てられません。別々の Spectrum Analyzer にのみ割り当てできます。
- 周波数領域チャネルが Spectrum Analyzer に割り当てられている場合、計測器プロパティは Frequency Axis の設定と Value Axis の設定に縮小されます (図 Fig. 8.41 を参照)。詳細は、「その他の計測器プロパティ」を参照してください。

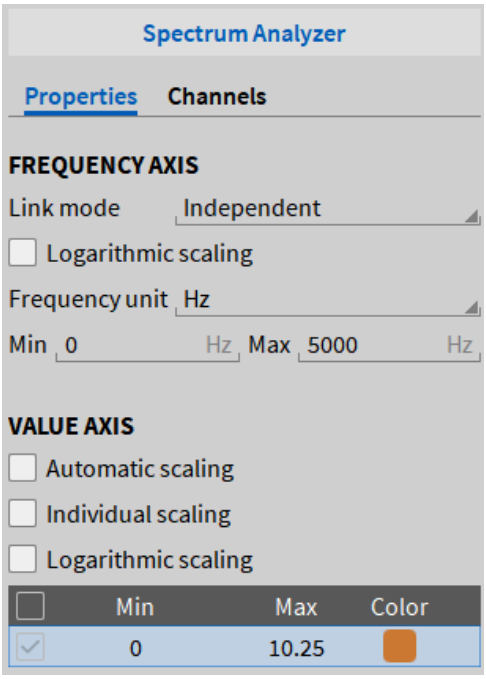


Fig. 8.41: 周波数領域チャネルが割り当てられている場合の Spectrum Analyzer の計測器プロパティ

8.12.2 周波数軸の設定

X 軸の単位は、デフォルトでは Hertz［Hz］です (図 Fig. 8.42 の ② 参照)。単位は Cycles Per Minute［CPM］に変更できます。CPM は［Hz］× 60 として定義されます。軸の最小値は任意に設定できます (図 Fig. 8.42 の ③ および ④ 参照)。また、スケーリングはオプションで線形から対数スケーリングに変更できます (図 Fig. 8.42 の ① 参照)。

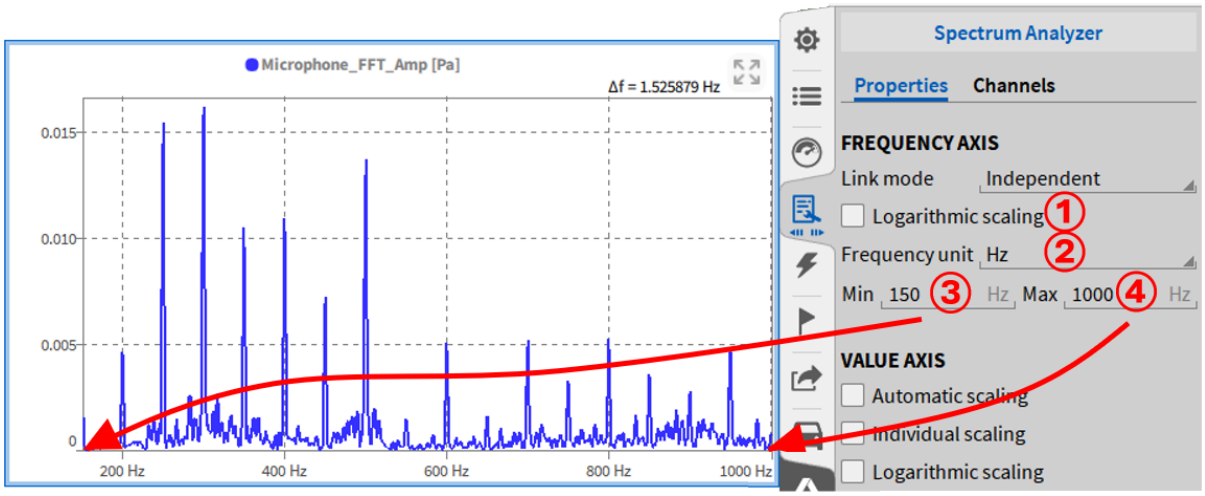


Fig. 8.42: 周波数軸の設定

8.12.3 時間領域チャネルの割り当て

時間領域信号を表すアナログチャネルが機器に割り当てられている場合、FFT は次の式に従って計算されます。

$$Y_k = \sum_{n=0}^{N-1} X_n e^{\frac{-i2\pi kn}{N}}; \quad k = 0 \ldots N-1$$

Xk…（複素）入力信号

Yk…*Xk* の複素フーリエ変換

N…サンプル数

プロットするスペクトルに応じて、複素フーリエ変換 Yk がさらに計算に使用されます。継続的な情報については、*Spectrum* セクション を参照してください。

Note:

- 1 台のスペクトラムアナライザには最大 8 チャネルまで割り当てることができます。
- スペクトラムアナライザは、ズーミングオプションも提供します。ズーム機能の詳細な説明についてはピンチ/スクロールズーム機能 を参照してください。
- ユーザーは、現在表示されている FFT スペクトルを CTRL+C を押すことで簡単にエクスポートし、Excel ファイルや Notepad ウィンドウに貼り付けることができます。
- ピークホールド機能: ローカル最大値の読み取りを容易にするために、ユーザーは **SHIFT** キーを押すことができます。これにより、カーソルは局所的な最大値に留まります。

8.12.4 時間領域チャネルの FFT プロパティ

希望するデータサイズ（時間領域で 1 つのスペクトルを計算するために使用されるサンプル数。上記の式では N と表記）は、ここで編集できます。データサイズは 42 〜16777216 (2^{24}) サンプルの範囲で自由に設定できます。デフォルト設定として選択可能な値は以下のとおりです：

1024 (2^{10})、2048 (2^{11})、4096 (2^{12})、8192 (2^{13})、16384 (2^{14})、32768 (2^{15})、65536 (2^{16})、131072 (2^{17})、262144 (2^{18})、1048576 (2^{20})、4194304 (2^{22}) および 16777216 (2^{24}) サンプルです。

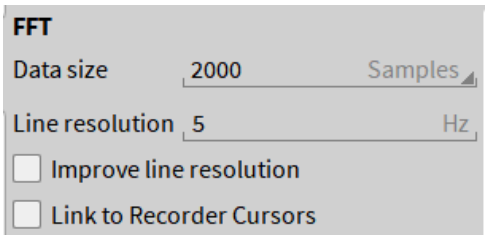


Fig. 8.43: Spectrum Analyzer インストルメントの FFT プロパティ

ライン分解能は、サンプルレートおよびデータサイズに関連します。

$$Line\ Resolution = \frac{\text{Samplerate}}{\text{Window size}}\ [Hz]$$

Improve line resolution のラジオボタンで、ゼロ埋めを有効にできます。詳細は、追加情報：ライン分解能の改善（ゼロ埋めの有効化） を参照してください。

Note:

- 異なるサンプルレートのチャネルを、1 つの Spectrum Analyzer に表示している場合：
- 異なるサンプルレートのチャネルを、1 つの Spectrum Analyzer に表示している場合：ライン分解能は、サンプルレートごとに個別に計算されるため、計測器プロパティでは編集できません。そのため、プロットした FFT のビン数は各信号で同じですが、FFT 分解能は異なります。
- ゼロ埋め（Improve line resolution）を有効にできません。
- データサイズを変更すると、ライン分解能に影響する点に注意してください。そのため、ライン分解能は $\frac{\text{Samplerate}}{2^{20}}$ から $\frac{\text{Samplerate}}{42}$ の範囲内になります。
- Improve line resolution を選択解除した場合、算出される FFT のビン数は Data size と等しくなります。
- Improve line resolution を選択している場合、算出される FFT のビン数は常にデータサンプル数より多くなります。
- プロットした FFT のビン数は常に $trunc(\frac{\text{Number of calculated frequency bins}}{2}) + 1$ です。最初のラインは 0 Hz 時点でプロットされ、最後のラインは $\frac{\text{Samplerate}}{2}$ Hz 時点でプロットされます。Frequency Axis に Logarithmic scaling を選択した場合、0 Hz 時点のラインはプロットされません。常用対数では 0 を定義できないためです。

Window セクション

ここで、ウィンドウ関数の Type と Normalization を編集できます。

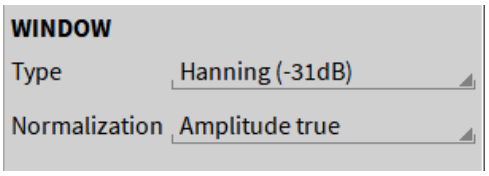


Fig. 8.44: Spectrum Analyzer のウィンドウ設定

ウィンドウタイプ

Spectrum Analyzer では、7 種類のウィンドウ関数 [HS14.1] を使用できます（N はサンプルのウィンドウサイズを示し、Data size に対応します）。

- Hanning ウィンドウ

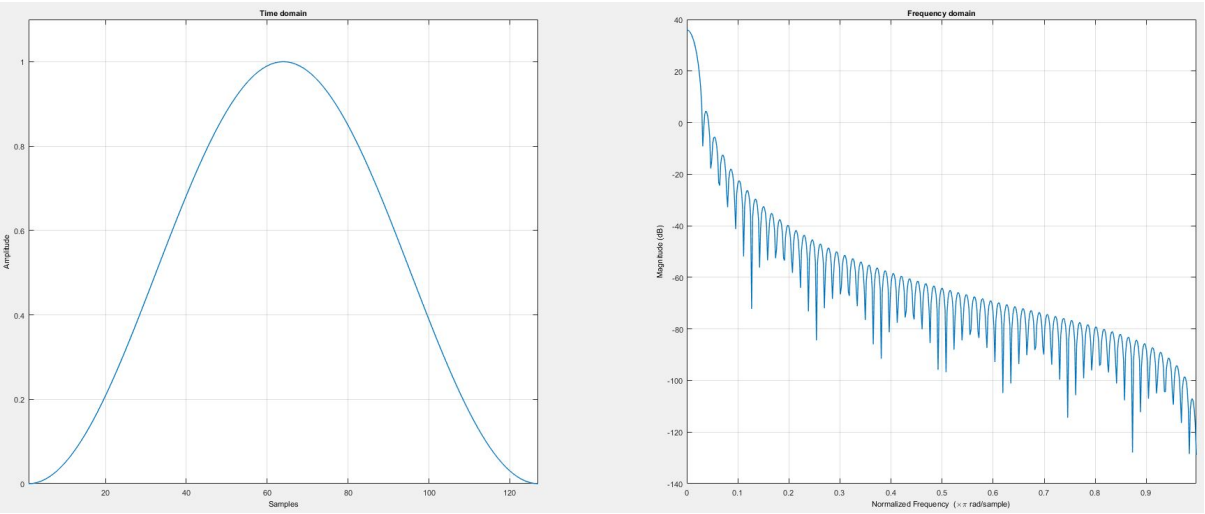


Fig. 8.45: 時間領域と周波数領域の Hanning ウィンドウ（N = 128）

$$w(n) = \frac{1}{2}\left[1 - \cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right)\right]; \quad n = 0 \ldots N-1$$

- Hamming ウィンドウ

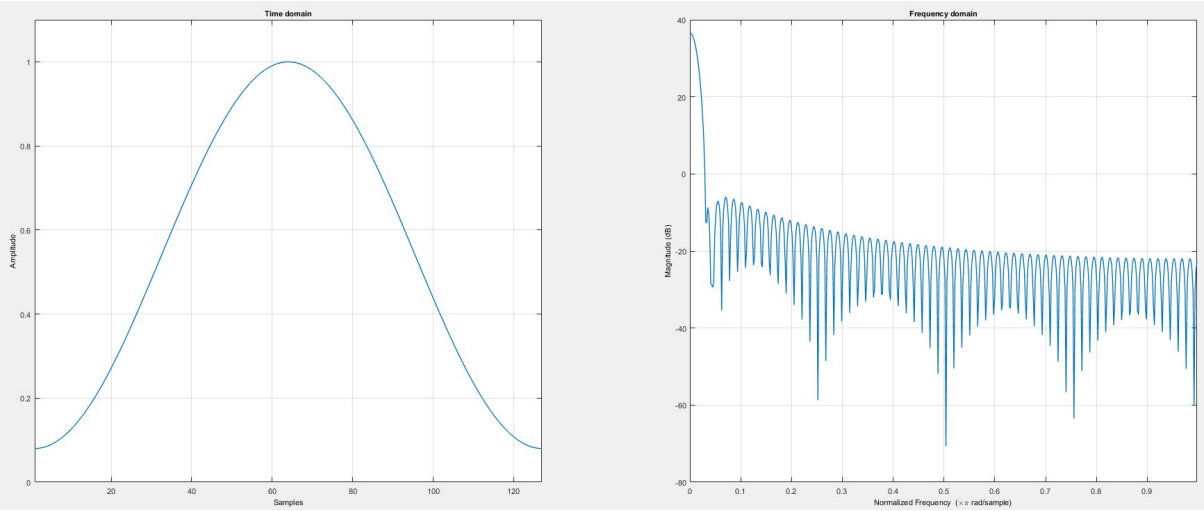


Fig. 8.46: 時間領域と周波数領域の Hamming ウィンドウ（N = 128）

$$w(n) = \alpha - \beta \cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right); \quad n = 0 \ldots N-1$$

α = 0.54

β⋯*1 - α*

- Rectangular ウィンドウ

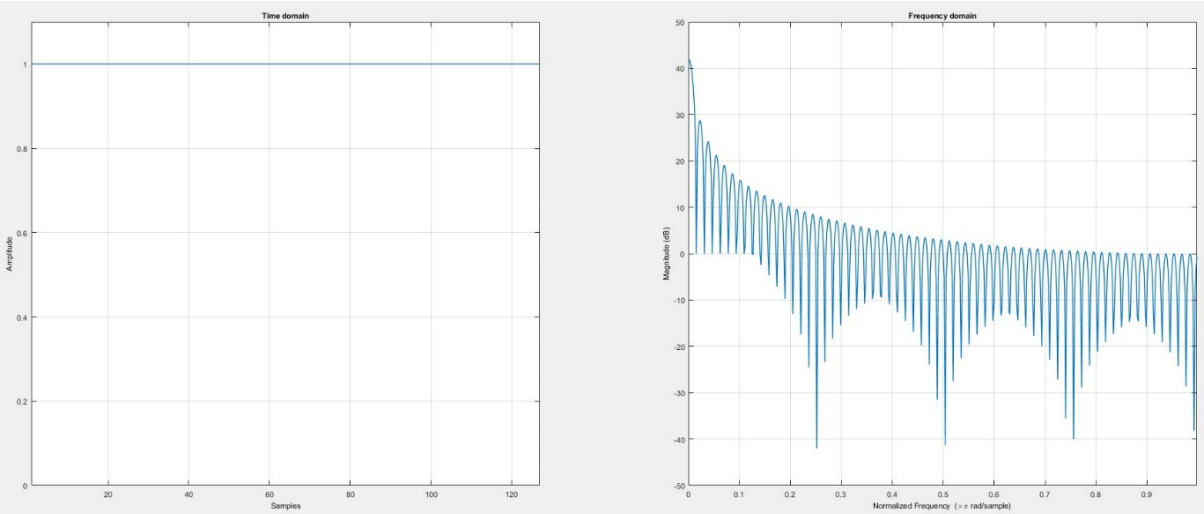


Fig. 8.47: 時間領域と周波数領域の Rectangular ウィンドウ（N = 128）

$$`w(n) = 1; \quad n = 0 \ldots N` - 1$$

- Blackman ウィンドウ

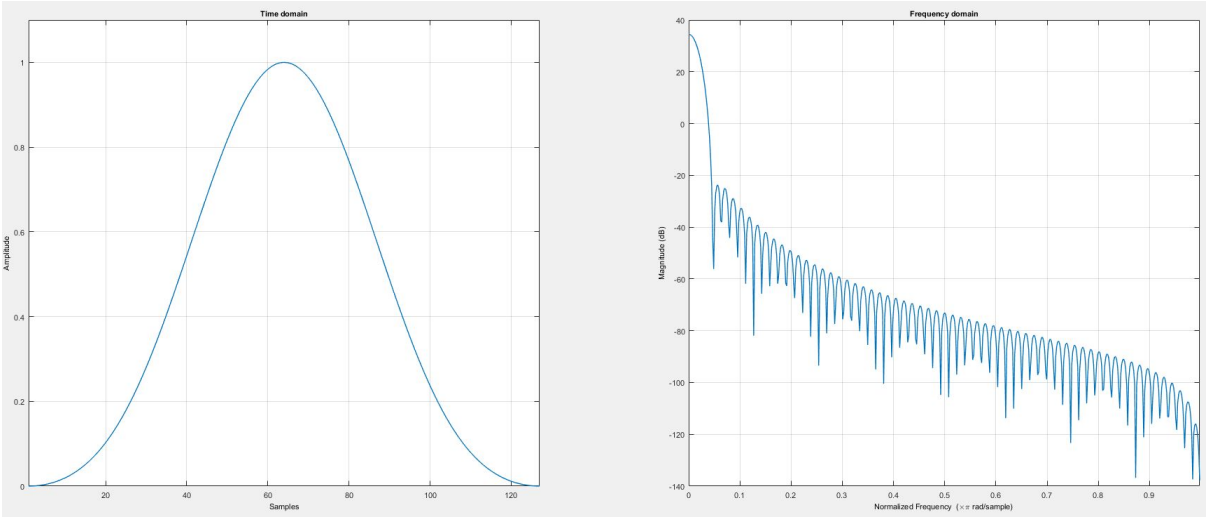


Fig. 8.48: 時間領域と周波数領域の Blackman ウィンドウ（N = 128）

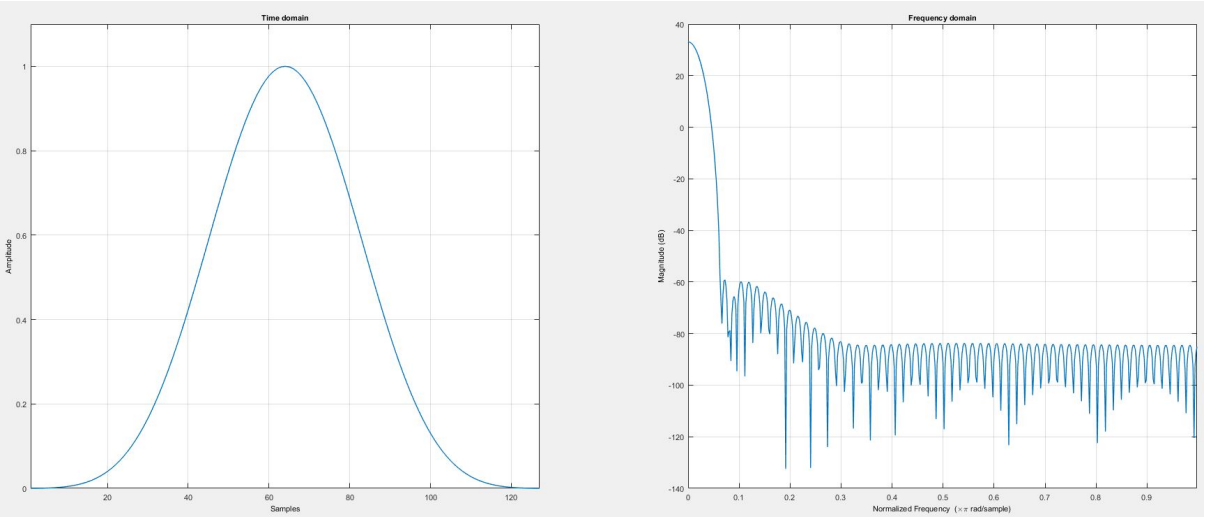
$$w(n) = a_0 - a_1 \cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right) + a_2 \cos\left(\frac{4\pi n}{N-1}\right); \quad n = 0 \ldots N-1$$

a0 = 0.42

a1 = 0.5

a3 = 0.08

- Blackman-Harris ウィンドウ



時間領域と周波数領域の Blackman-Harris ウィンドウ（N = 128）

$$w(n) = a_0 - a_1 \cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right) + a_2 \cos\left(\frac{4\pi n}{N-1}\right) - a_3 \cos\left(\frac{6\pi n}{N-1}\right); \quad n = 0 \ldots N-1$$

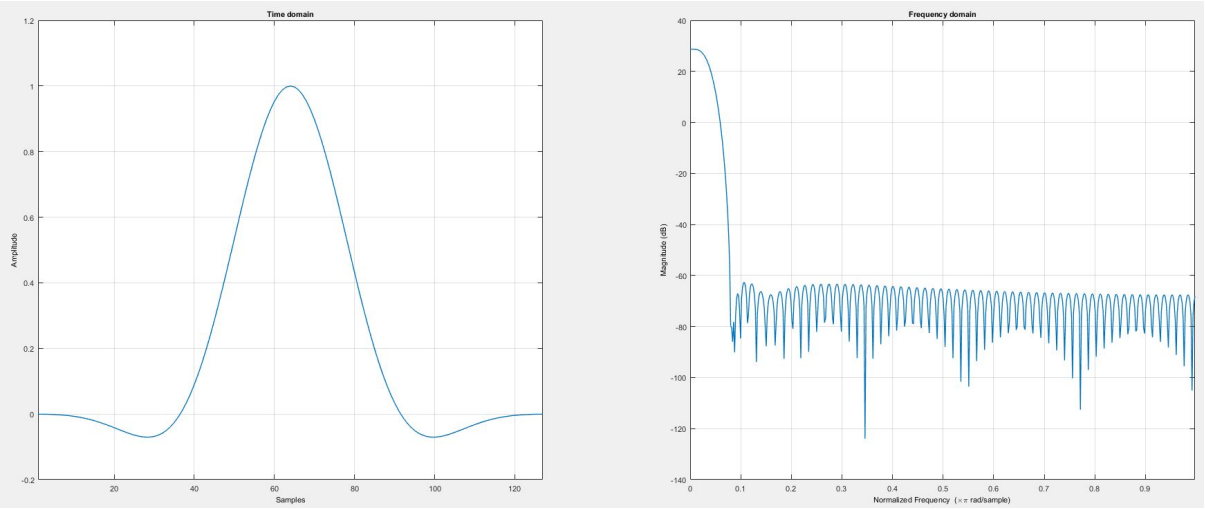
a0 = 0.35875

a1 = 0.48829

a2 = 0.14128

a3 = 0.01168

- 折り返しウィンドウ



時間領域と周波数領域の折り返しウィンドウ（N = 128）

$$w(n) = a_0 - a_1 \cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right) + a_2 \cos\left(\frac{4\pi n}{N-1}\right) - a_3 \cos\left(\frac{6\pi n}{N-1}\right) + a_4 \cos\left(\frac{8\pi n}{N-1}\right); n = 0 \ldots N-1$$

a0 = 0.21557895

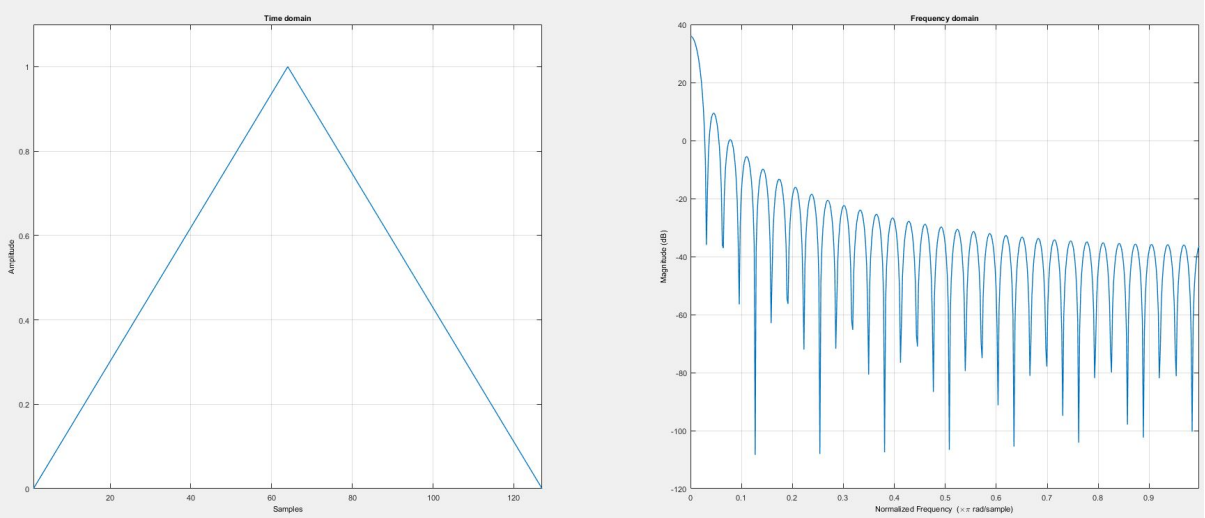
a1 = 0.41663158

a2 = 0.277263158

a3 = 0.083578947

a4 = 0.006947368

- Bartlett ウィンドウ



時間領域と周波数領域の Bartlett ウィンドウ（N = 128）

$$w(n) = 1 - \left| \frac{n - \frac{N-1}{2}}{\frac{N-1}{2}} \right|$$

以下の表に、さまざまなウィンドウ関数の使用に関する概要と推奨事項を示します。

Note: 注意：この表は推奨事項を示すだけのものであり、完全性や正確性を明記するものではありません。

Table 8.2: さまざまなウィンドウ関数の使用に関する推奨事項 (Source)

信号の内容	ウィンドウ
正弦波または正弦波の組合せ	Hanning
正弦波（振幅精度が重要）	Flat Top
狭帯域不規則信号（振動データ）	Hanning
広帯域不規則（ホワイトノイズ）	Rectangular
近接正弦波	Rectangular、Hamming
内容不明	Hanning
正確な単一信号による振幅測定	Flat Top

以下の図で、時間領域におけるさまざまなウィンドウ関数を比較します。

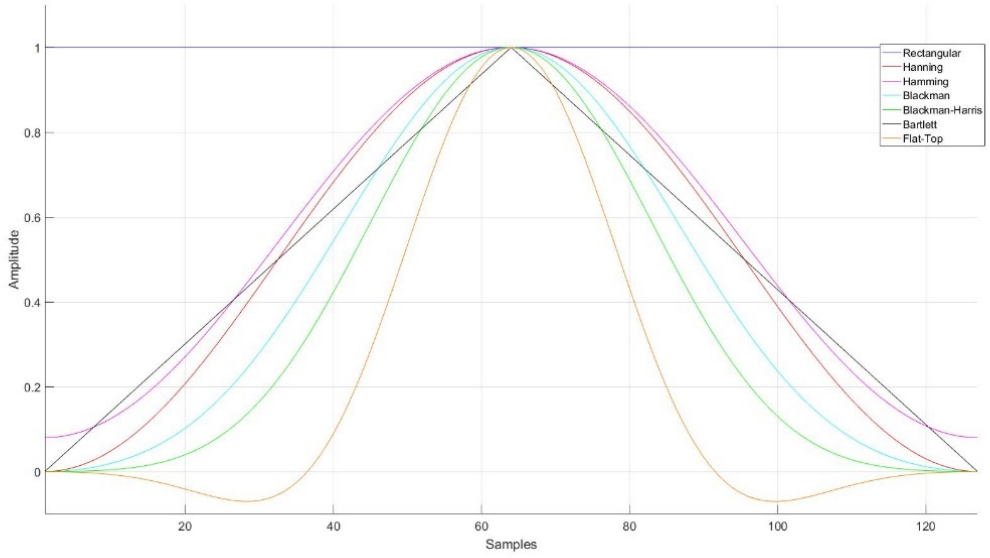


Fig. 8.49: 時間領域におけるウィンドウ関数の比較（N = 128）

以下の表に、さまざまなウィンドウ関数の最も重要な 2 つの特性をまとめました。Main Maximum Width は、メインの最大値の片側幅を FFT ビン数で示します。Main Maximum Width

[Hz] は、Main Maximum Width と Line resolution の積です。Max. Side Lobe Level は、メインの最大値と比較した最初のサイドローブの減衰をデシベル単位で示します。

Table 8.3: ウィンドウ関数のプロパティ

ウィンドウ関数	Main Maximum Width	Max. Side Lobe Level [dB]
Hanning	2	-31
Hamming	2	-43
Rectangular	1	-13
Blackman	3	-58
Blackman-Harris	4	-92
Flat Top	5	-68
Bartlett	2	-27

正規化

ウィンドウ関数を使用すると信号の振幅およびパワーが低下するため、None、Amplitude True、Power True のいずれかの正規化を選択できます。

- None：スペクトルが正規化されず、振幅およびパワーの誤差が継続します。
- Amplitude True：ウィンドウ関数に起因する信号振幅の減衰が補正されます。パワー損失は継続します。補正は以下の数式に従って行われます。

$$S_{\text{AmpCorr } k} = S_k * \left[\frac{N}{\sum_{k=1}^{N} W_k} \right]$$

- Power True：ウィンドウ関数による乗算が原因で起こるパワー損失が補正され、振幅誤差は継続します。補正は以下の数式に従って行われます。

$$S_{\text{PowCorr } k} = S_k * \sqrt{\frac{N}{\sum_{k=1}^{N} W_k^2}}$$

  Sk…位置 *k* での非正規化信号

  N…ウィンドウ関数の長さ

  Wk…位置 *k* でのウィンドウ関数の値

- FFT スペクトルを正規化する必要性の詳細な例は、*FFT* スペクトルの正規化 を参照してください。

Note: 注意：正規化は、時間領域の信号に適用されます。

Spectrum セクション

Spectrum セクションでは、Spectrum Analyzer でプロットしたスペクトルの種類を選択できます。以下のセクションで、利用できるスペクトルとその数式を一覧で示します。

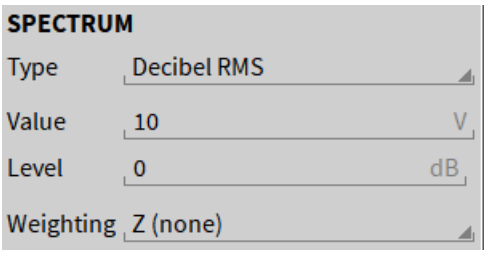


Fig. 8.50: Spectrum Analyzer のスペクトル設定

- Amplitude：以下の式に従い、FFT ライン数で正規化されたデフォルトの振幅スペクトルをプロットします。

$$A_k = \frac{1}{N}\sqrt{\mathrm{Re}\left\{Y_k\right\}^2 + \mathrm{Im}\left\{Y_k\right\}^2}\,; \quad k = 0 \quad [\mathrm{Unit}]$$

$$A_k = \frac{2}{N}\sqrt{\mathrm{Re}\left\{Y_k\right\}^2 + \mathrm{Im}\left\{Y_k\right\}^2}\,; \quad k = 1 \ldots N \quad [\mathrm{Unit}]$$

- Amplitude RMS: 振幅スペクトルを 2 で割ることで、RMS 振幅スペクトルをプロットします。

$$A_{\mathrm{RMS}\,k} = \frac{A_k}{\sqrt{2}}; \quad k = 1 \ldots N \quad [\mathrm{Unit}]$$

- Amplitude^2: 振幅スペクトルを二乗することで、二乗振幅スペクトルをプロットします。

$$A_{\mathrm{sq}\,k} = A_k^2; \quad k = 1 \ldots N \quad [(\mathrm{Unit})^2]$$

- Amplitude Amplitude P2P：Peak-2-Peak 振幅スペクトルをプロットします。以下の数式に基づいて FFT ライン数に 2 を掛けて正規化した振幅スペクトルです。

$$A_k = \frac{4}{N}\sqrt{\mathrm{Re}\left\{Y_k\right\}^2 + \mathrm{Im}\left\{Y_k\right\}^2}\,; \quad k = 1 \ldots N \quad [\mathrm{Unit}]$$

  = 0 の場合、Peak-2-Peak 振幅スペクトルは定義に従って 0 です。

- Decibel: 対数スケールの振幅スペクトルを、任意に設定可能な基準レベル A_{Ref} に対して表示します。基準値 A_{ref} は［Value］セクションで編集でき、対応するレベルは［Level］セクションで設定できます。

$$L_{A\,k} = 20 * \log_{10}\left(\frac{A_k}{A_{\mathrm{Ref}}}\right); \quad k = 1 \ldots N \quad [\mathrm{dB}]$$

- Decibel RMS: 自由に定義できる基準レベル A_{Ref} を基準とした対数振幅スペクトル RMS をプロットします。基準値 A_{ref} を Value セクションで編集でき、それに対応するレベルを Level セクションで定義できます。

$$L_{A\ \mathrm{RMS}\,k} = 20 * \log_{10}\left(\frac{A_{\mathrm{RMS}\,k}}{A_{\mathrm{Ref}}}\right); \quad k = 1 \ldots N \quad [\mathrm{dB}]$$

- Decibel Max Peak: 振幅スペクトルの最頻値を基準とした対数振幅スペクトルをプロットします。すなわち、最頻値は 0 dB に相当します。

$$L_{A\ \mathrm{Max}\ k} = 20 * \log_{10}\left(\frac{A_k}{\max\{A_k\}}\right); \qquad k = 1 \ldots N \quad [\mathrm{dB}]$$

- Decibel V-RMS: 1 [Signal Unit] を基準とした対数振幅スペクトルをプロットします（(1 V (RMS) が電圧の一般的な基準レベルであり、0 dBV に相当します)

$$L_{A\ \mathrm{Max}\ k} = 20 * \log_{10}\left(\frac{A_{\mathrm{RMS}}}{1}\right); \qquad k = 1 \ldots N \quad [\mathrm{dB}]$$

- Decibel u-RMS: $\sqrt{0.6}$ [Signal Unit] を基準とした対数振幅スペクトルをプロットします ($\sqrt{0.6} = 0.775$V (RMS) が電圧の一般的な基準レベルであり、0 dBu に相当します。0.775V は、抵抗 600 Ω で電力 1 mW に変換される電圧です)

$$L_{A\ \mathrm{Max}\ k} = 20 * \log_{10}\left(\frac{A_{\mathrm{RMS}}}{\sqrt{0.6}}\right); \qquad k = 1 \ldots N \quad [\mathrm{dB}]$$

- Sound Pressure Level: 20µ [Signal Unit] を基準とした対数振幅スペクトルをプロットします（20 µPa は空中音圧の一般的な基準レベルであり、0 dB に相当します）

$$L_{A\ \mathrm{Max}\ k} = 20 * \log_{10}\left(\frac{A_{\ \mathrm{RMS}}}{20\mu}\right); \qquad k = 1 \ldots N \quad [\mathrm{dB}]$$

- Sound Pressure Level (Water): 1µ [Signal Unit] を基準とした対数振幅スペクトルをプロットします（1 µPa は水中音圧の一般的な基準レベルであり、0 dB に相当します）

$$L_{A\ \mathrm{Max}\ k} = 20 * \log_{10}\left(\frac{A_{\ \mathrm{RMS}}}{1\mu}\right); \qquad k = 1 \ldots N \quad [\mathrm{dB}]$$

- PSD: パワースペクトル密度（PSD）は、振幅二乗コヒーレンス (M_{sq}) に基づいています。これは、振幅二乗コヒーレンスが必ず片側スペクトルである点に限り、振幅二乗スペクトル (A_{sq}) とは異なります。

$$M_{\mathrm{sq}\ k} = \mathrm{Re}\left\{Y_k\right\}^2 + \mathrm{Im}\left\{Y_k\right\}^2; \qquad k = 1 \ldots N \quad [(\mathrm{Unit})^2]$$

$$\mathrm{PSD}_k = \frac{1}{N^2} * \frac{1}{\mathrm{df}} * M_{\mathrm{sq}\ k}; \qquad \text{with df} = \frac{\mathrm{Samplerate}}{N} \quad [(\mathrm{Unit})^2/\mathrm{Hz}]$$

- PSD-TISA: Time Integrated Squared Amplitude（TISA）に基づく PSD（パワースペクトル密度）をプロットします。

$$PSD - TISA_k = \frac{1}{N} * \mathrm{dt} * M_{\mathrm{sq}\ k}; \qquad k = 1 \ldots N, \quad \mathrm{dt} = \frac{1}{\mathrm{Samplerate}} \quad [(\mathrm{Unit})^2\, s]$$

- PSD-MSA: 平均二乗振幅（MSA）の PSD をプロットします

$$PSD - MSA_k = \frac{1}{N^2} * M_{\mathrm{sq}\ k}; \qquad k = 1 \ldots N \quad \left[(\mathrm{Unit})^2\right]$$

- PSD-SSA: 振幅二乗和（SSA）の PSD をプロットします

$$PSD - SSA_k = \frac{1}{N} * M_{\mathrm{sq}\ k}; \qquad k = 1 \ldots N \quad [(\mathrm{Unit})^2]$$

Note: 注意：PSD、PSD-TISA、PSD-MSA、および PSD-SSA は、同じスペクトル成分でもスケーリングがさまざまであり、物理単位も異なります。

- Phase: -180° …+180° の範囲で位相スペクトルをプロットします。

$$\varphi_k = \tan^{-1} \frac{Im\{Y_k\}}{Re\{Y_k\}}; \qquad k = 1 \ldots N \quad [^\circ]$$

- Phase unwrapped: -900° …+900° 範囲の不連続性を回避するために、アンラップした位相スペクトルをプロットします。

$$\varphi_{k,unwrapped} = \tan^{-1} \frac{Im\{Y_k\}}{Re\{Y_k\}}; \qquad k = 1 \ldots N \quad [^\circ]$$

- Phase radiant: - …+ 範囲の位相スペクトルをプロットします。

$$\varphi_k = \frac{\varphi_k}{360^\circ} 2\pi; \qquad k = 1 \ldots N \quad [rad]$$

- Phase unwrapped (radiant) :–…+. 範囲の不連続性を回避するため、アンラップした位相スペクトルをプロットします。

$$\varphi_{k,\,unwrapped} = \frac{\varphi_{k,unwrapped}}{360^\circ} 2\pi; \qquad k = 1 \ldots N \quad [rad]$$

- Weighting：振幅に対して周波数依存の重み付け（ウェイティング）を適用できます。デフォルト設定は Z（none）です。さらに、A・B・C・D の各種音響レベル重み付けも利用できます。

Periodogram セクション

ウィンドウ関数を使用すると、ウィンドウ関数の端部で信号情報が減衰し、ウィンドウ関数の中央部で信号情報が強化されます。信号が変化しない場合、そのスペクトルの分散は上昇します。ピリオドグラムを使用することで、この問題を回避できます。Periodogram オプションを選択すると、重なり合う信号部分のスペクトルを計算して、その後平均化します。この手順によって分散を抑えられますが、スペクトル分解能も低下します。

- Average オプションで、平均値の計算に使用するスペクトル数を選択できます。2、3、4、5、8、または 10 のスペクトルを平均値の計算に使用できます。
- Overlap オプションで、平均値の計算に使用する単一スペクトルが時間領域でどの程度重なり合うのかを選択できます。重なり係数を、0 %、50%、75 %、80 %、または 90 % から選択できます。
- ピリオドグラムの計算の例を、ピリオドグラムの計算 – *FFT* ウィンドウの平均算出 に示します。

- Frequency Axis: X 軸のスケーリングを変更します
- Value Axis：Y 軸のスケーリングを変更します。Y 軸スケーリングのクイック機能は、*Y 軸スケーリングのクイック選択* を参照してください。
- Style:
  - 透明または不透明の背景を選択できます。
  - 1…10 の範囲で線幅を選択します。
  - Show short channel name。これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。
- Layer：計測器を他のオブジェクトの前または後ろに移動できます

Note: 注意：PLAY モードだけでなく、LIVE モードと REC モードでも、FFT のプロパティの変更および更新ができます。

8.12.5 マーカー

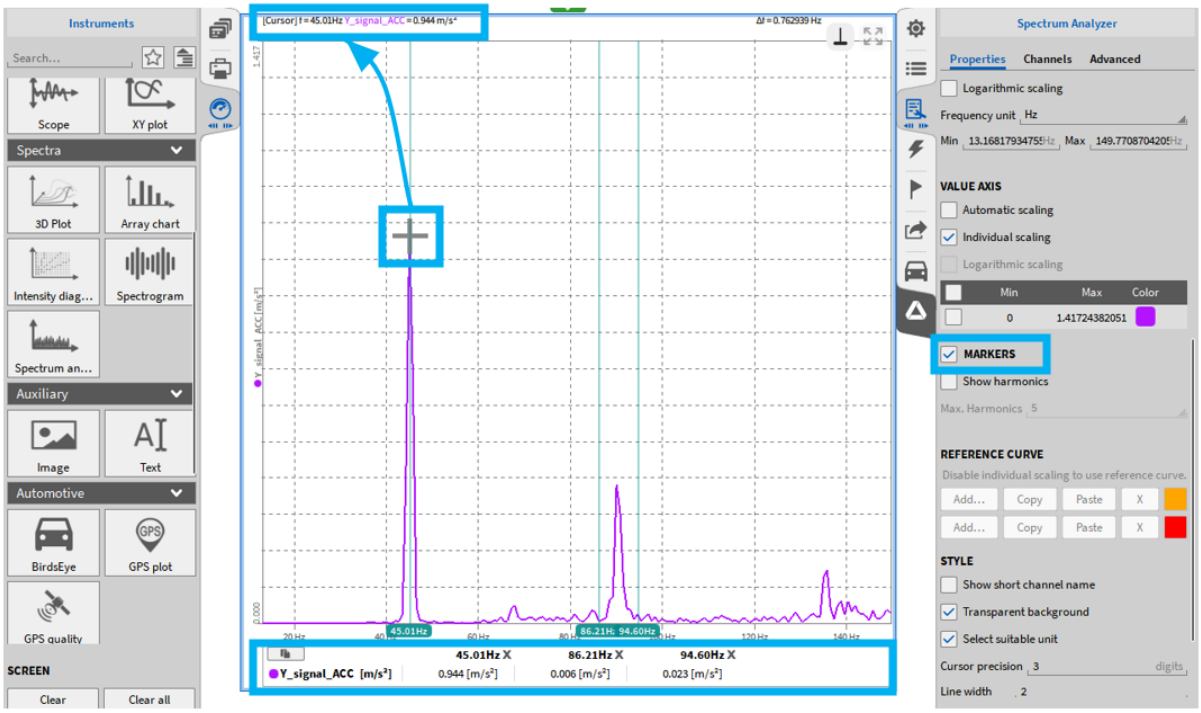


Fig. 8.51: FFT マーカー - 概要

特定の周波数ラインの挙動を解析するため、FFT プロットの下のテーブルに実測値を表示できます。そのためには、計測器の設定で該当するチェックボックスのマーカーを有効にしてから、マウスクリックで目的の周波数ラインを選択する必要があります。そうすることで、選択したポイントがテーブルに表示されます。周波数軸に沿って各カーソルを移動するか、

またはテーブル内の周波数をダブルクリックすることで、周波数の位置を変更できます。テーブル内には、同時に最大 5 本の周波数ラインを表示できます。周波数プロットにマウスを移動すると、カーソルの隣にある信号の実際の周波数と実測信号値が左上隅に表示されます。マーカーを設定して、計測器設定で該当するチェックボックスを無効にすると、設定済みのマーカーはそのまま残りますが、MARKERS チェックボックスを再度有効にするまで新たにマーカーを追加できません。

8.12.6 高調波カーソルの使用

Show Harmonics にチェックを入れると、高調波カーソルを表示できます (図 Fig. 8.52 の ① を参照)。高調波数を、1 〜10 の範囲で設定できます (図 Fig. 8.52 の ② を参照)。カーソルで高調波にマークを付けます (図 Fig. 8.52 の ③ を参照)。高調波の振幅が計測器の一番下に表示されます (図 Fig. 8.52 の ④ を参照)。

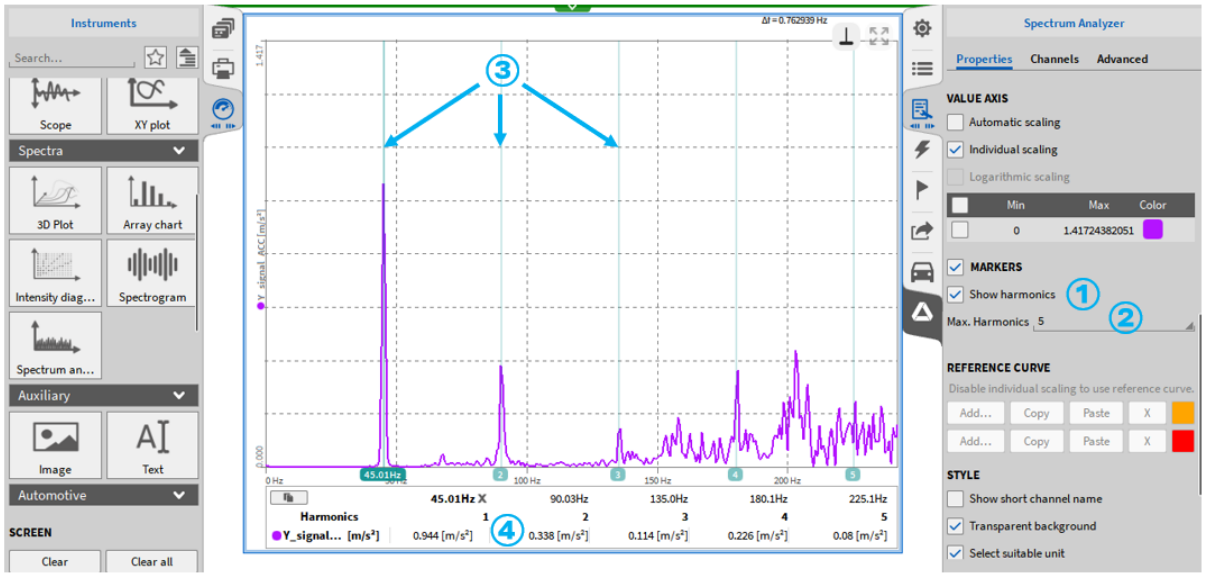


Fig. 8.52: 高調波カーソルの使用方法

第一高調波に新しい周波数を入力することで、カーソルの位置を変更できます (図 Fig. 8.53 の ⑤ を参照)。マウスの左ボタンでも第一高調波のカーソルを移動できます (図 Fig. 8.53 の ⑥ を参照)。より高い高調波の位置は自動的に調整されます。

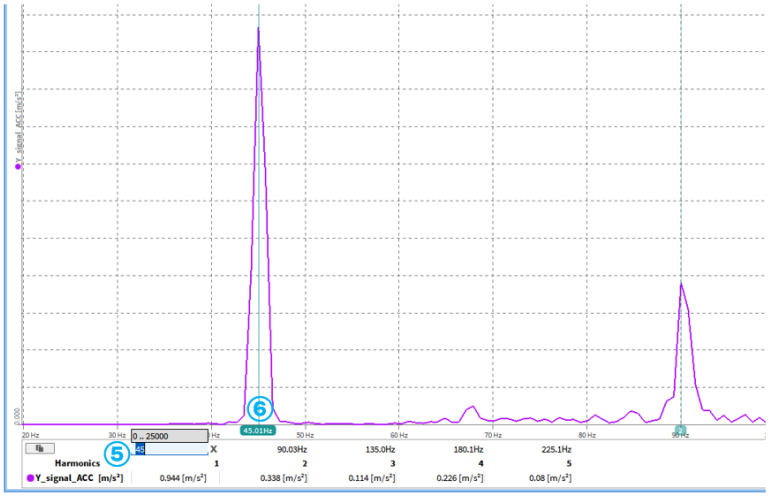


Fig. 8.53: 第一高調波のカーソル位置を変更

8.12.7 Spectrum Analyzer の基準曲線

Spectrum Analyzer では、閾値を監視するための基準曲線を周波数領域に作成できます。

オレンジ色および赤色の基準曲線を作成でき、信号が基準曲線を超えた場合に、計測器の背景がオレンジ色または赤色になります。

赤色の基準曲線の方が、オレンジ色の基準曲線よりも優先度が高くなります。つまり、両方の基準曲線の閾値を超えた場合に、計測器の背景が赤色になることを意味します。その後閾値よりも下がると、色の付いた背景は自動的にリセットされます。

基準曲線を作成するには、Spectrum Analyzers の Instrument Properties にある Reference Curve セクションで Add.. ボタンを押します（図 Fig. 8.54 を参照）。Linear interpolation チェックボックスが有効の場合、設定した X 値と Y 値が補間されます。

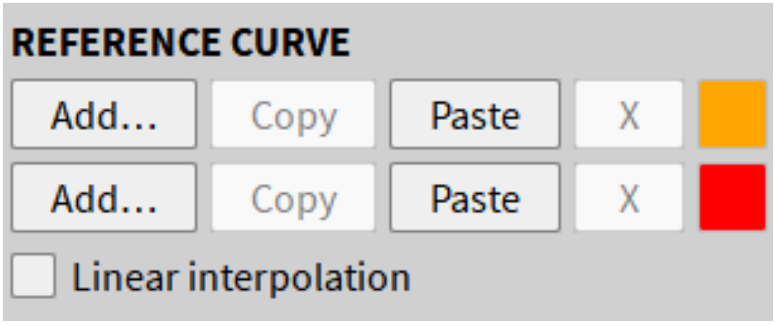


Fig. 8.54: Instrument Properties の Reference Curve

ポップアップメニューが開き、基準曲線をテーブル形式で設定できます (図 Fig. 8.55 を参照)。+ ボタンを使用すると値を追加できます。Linear interpolation チェックボックスが有効の場合、設定した X 値と Y 値が補間されます。

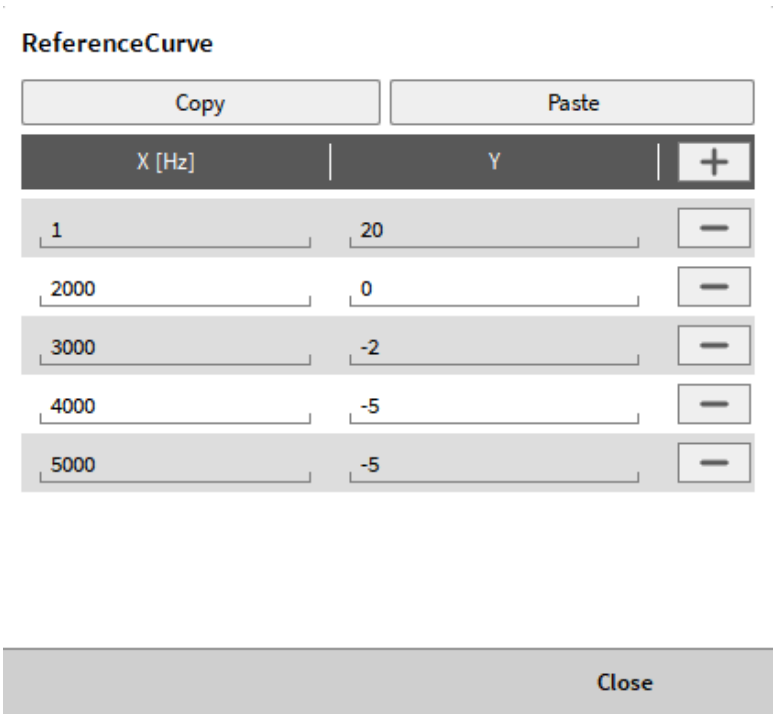


Fig. 8.55: 基準曲線を定義するテーブル

以下の図 Fig. 8.56 および図 Fig. 8.57 に、オレンジ色と赤色の基準曲線を作成する手順を示します。

1. Edit…ボタンをクリックします
2. • を押して、テーブルに行を 1 つ以上追加します
3. 周波数および対応する基準値をテーブルに入力します
4. 終了したら Close を押すと、曲線が直ちに表示されます

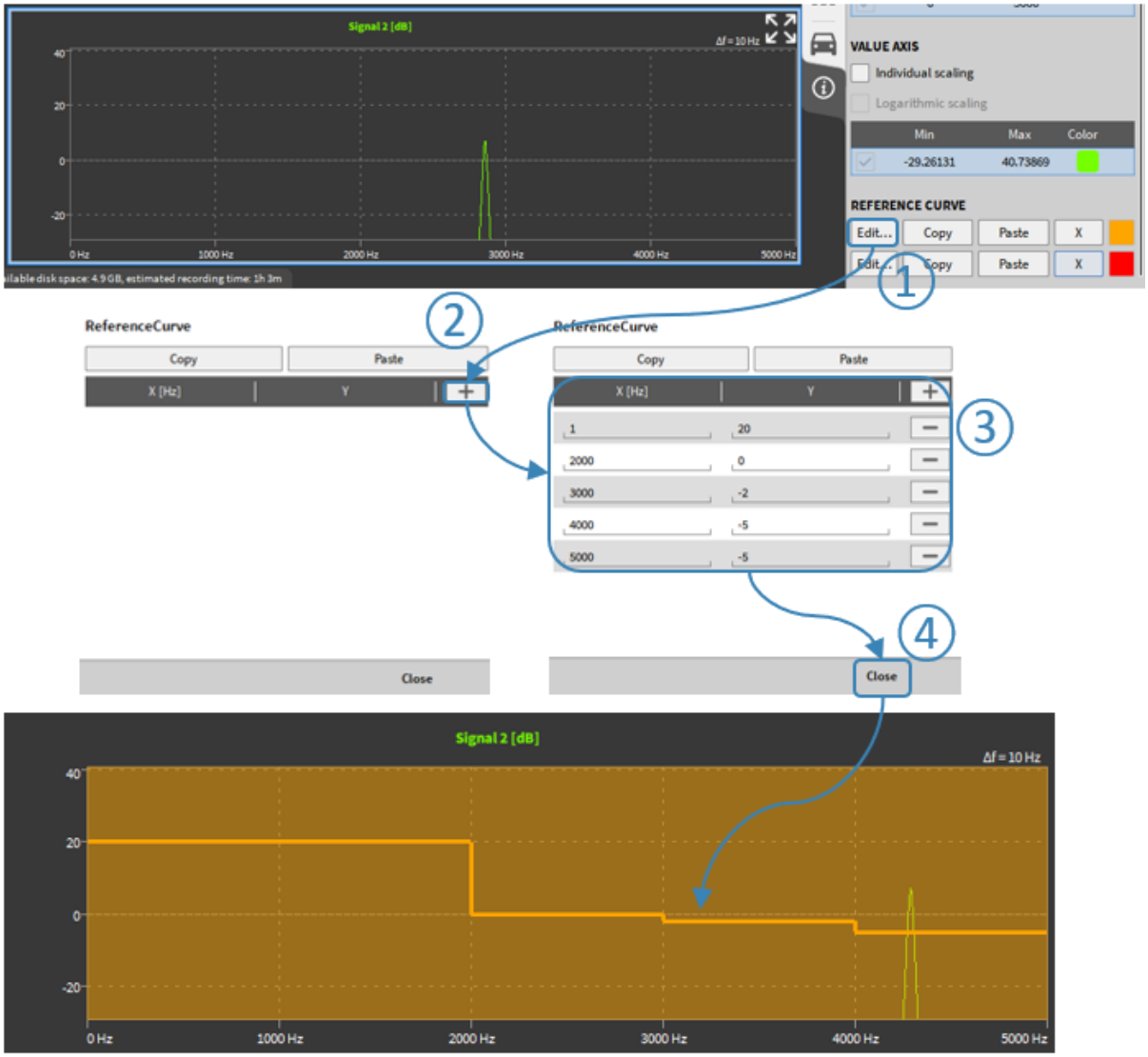


Fig. 8.56: オレンジ色の基準曲線を作成する方法

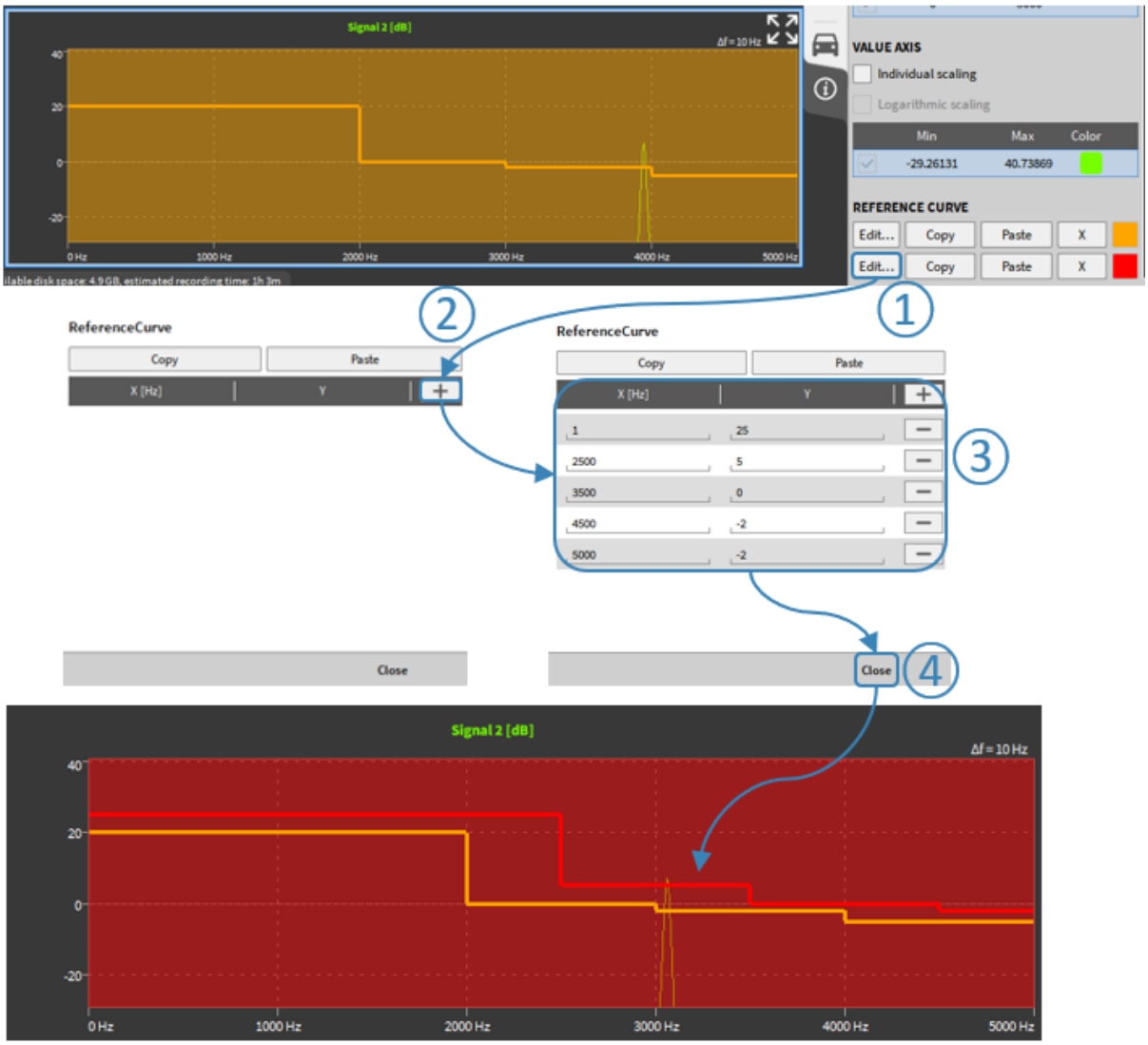


Fig. 8.57: 赤色の基準曲線を作成する方法

Copy ボタンと Paste ボタンを使用すると、テーブルをオレンジ色の曲線から赤色の曲線へ、またはその逆方向に、コピー＆ペーストできます (図 Fig. 8.58 を参照)。また、Excel や他のサードパーティソフトウェアと連携するために、値のテーブルをクリップボードにエクスポートおよびインポートできます (図 Fig. 8.59 を参照)。

X ボタン (図 Fig. 8.54 を参照) を使用すると、基準曲線を削除できます。

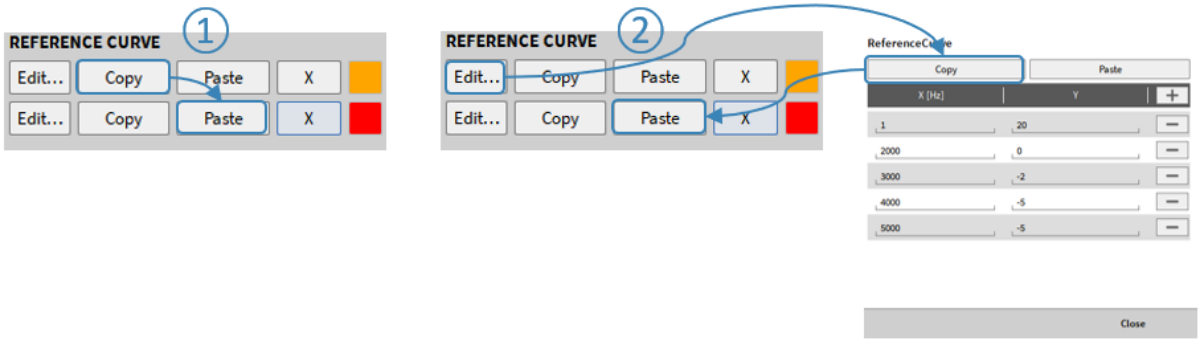


Fig. 8.58: 設定を 1 つの基準曲線から別の基準曲線へコピー＆ペースト

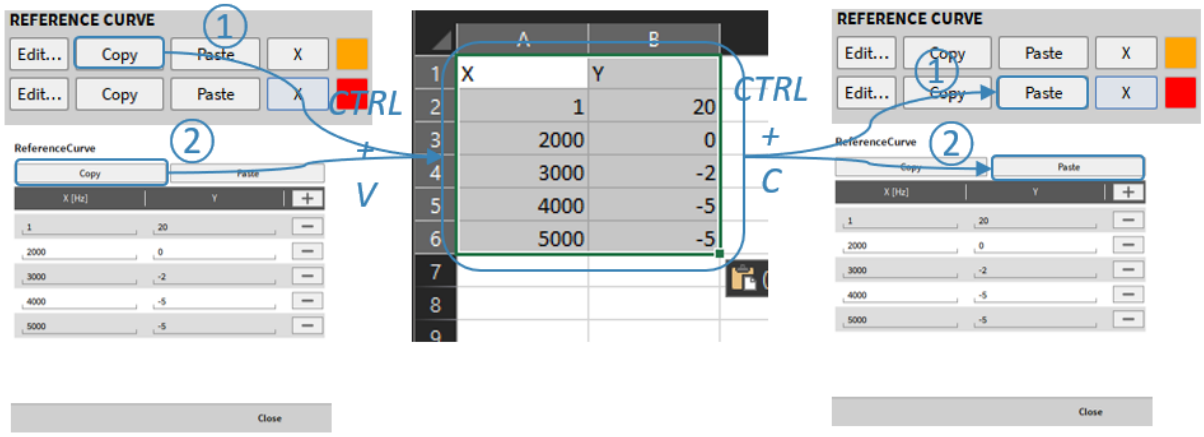


Fig. 8.59: Excel から（Excel へ）値をコピー＆ペースト

テーブルのセットアップが終わると直ちに、Spectrum Analyzer に基準曲線が表示されます (図 Fig. 8.60、Fig. 8.61 および Fig. 8.62 を参照)。

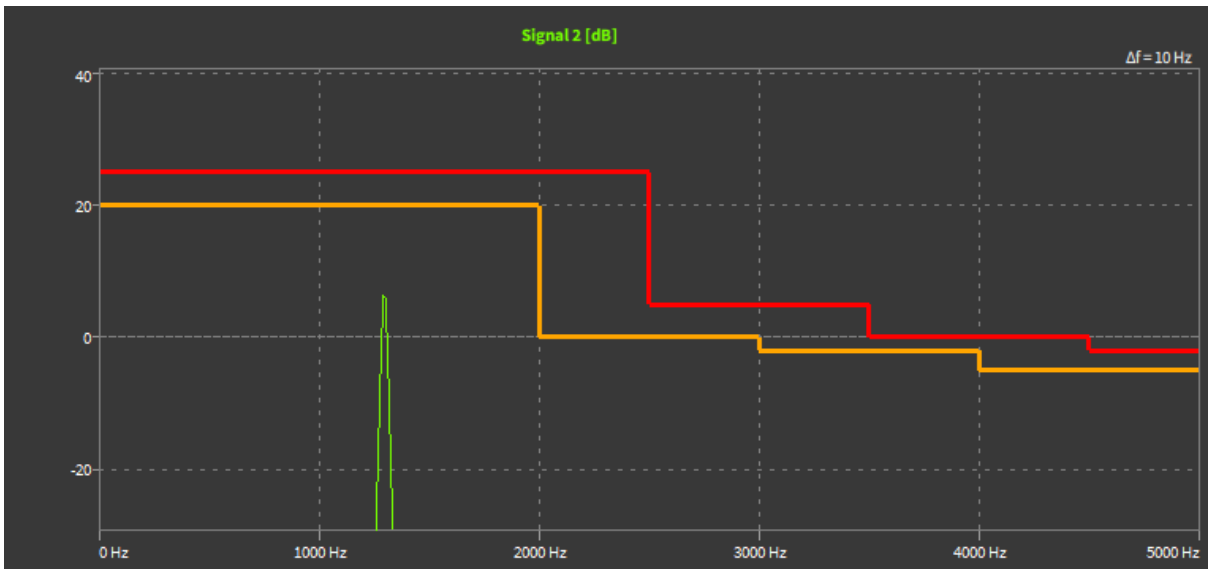


Fig. 8.60: 基準曲線（制限値を超えていない場合）



Fig. 8.61: 基準曲線（オレンジ色の制限値を超えた場合）

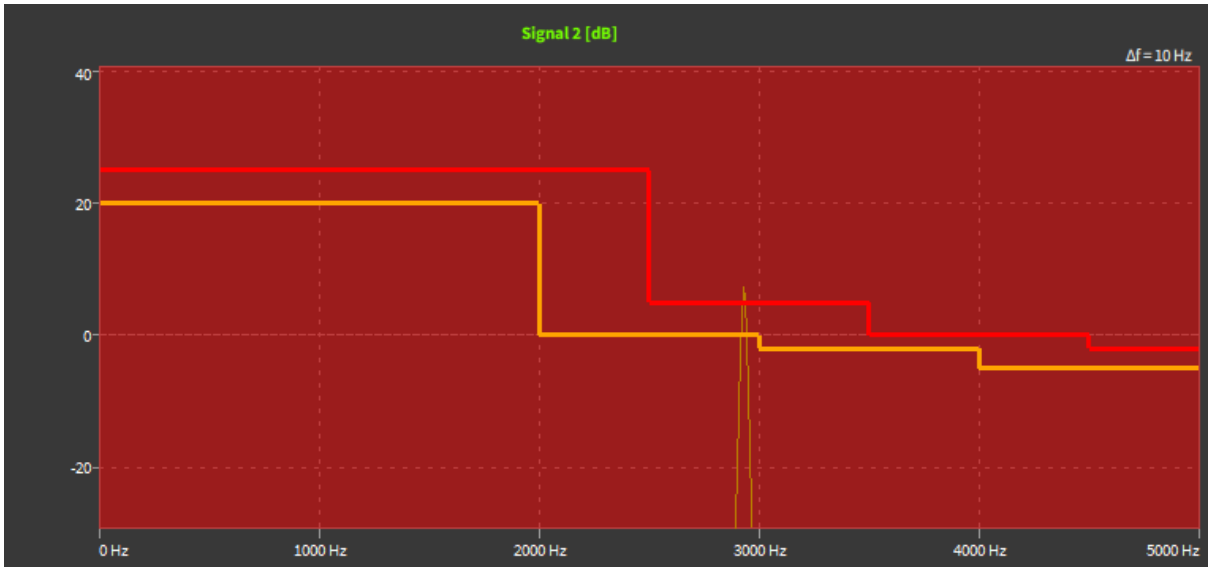


Fig. 8.62: 基準曲線（オレンジ色および赤色の制限値を超えた場合）

8.12.8 Cross hairs

Cross hairs には 2 つのオプション、Use crosshair cursor と Use peak cross hair があります。さらに、十字線の線幅を定義できます。

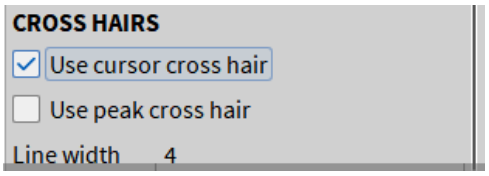


Fig. 8.63: Spectrum Analyzer の Cross hairs オプション

Cross hairs オプションで「Follow Peak」機能を使用すると、FFT 計測器の表示領域にあるピーク値に十字線のマークが付きます (図 Fig. 8.64 を参照)。十字線は、簡単に認識できるように最も高いピークに自動でジャンプします。

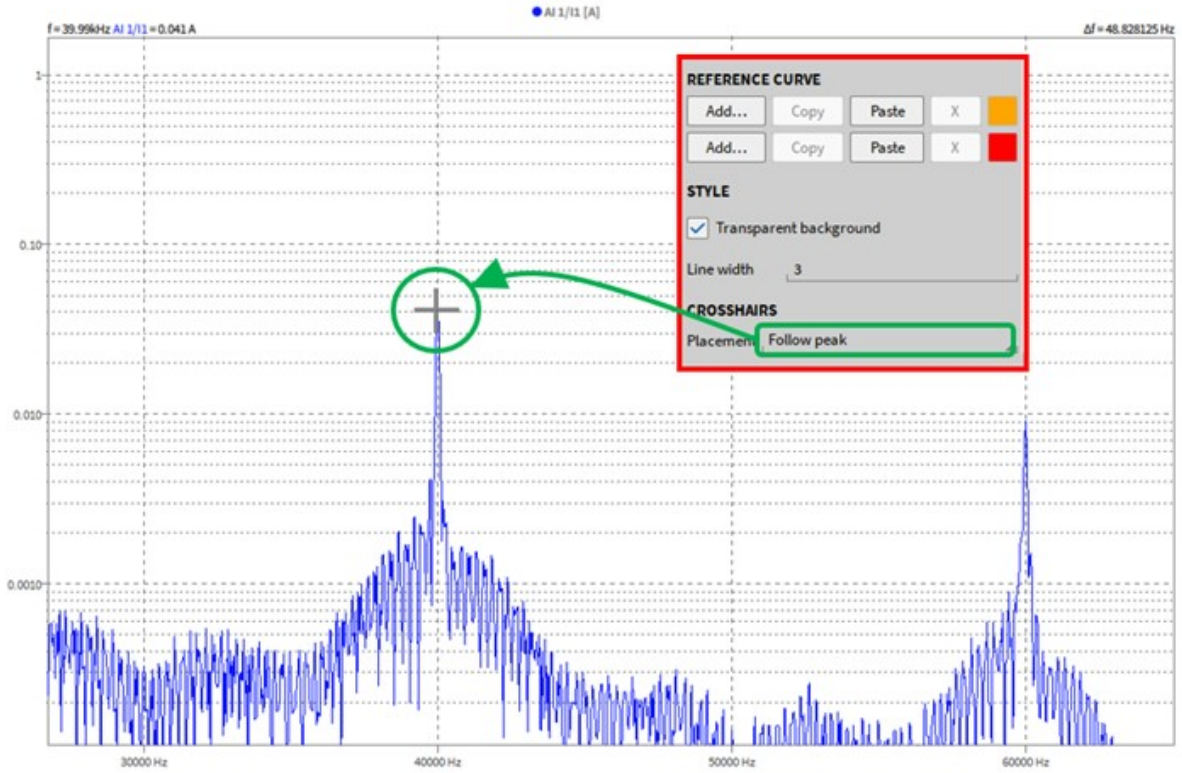


Fig. 8.64: Follow Peak

8.12.9 レコーダ領域の FFT

レコーダ内で A/B カーソルを用いて選択した範囲を基に、割り当てた時間領域チャネルの FFT を計算することもできます。これを行うには、レコーダが同じページにあり、その設定を「Link mode Instruments on page」（①）にする必要があります。レコーダのチャネルも、Spectrum Analyzer に割り当てられ、FFT オプションの「Link to Recorder Cursor」を有効にする必要があります（②）。



Fig. 8.65: レコーダ領域に基づくデータを含む Spectrum Analyzer

この機能は、LIVE（freeze）、Recording（Deja-View）、PLAY の各モードで利用できます。

8.12.10 Spectrum analyzer のプロパティに関する追加情報

Further explanations on line resolution, normalization, and averaging are provided below.

追加情報：ライン分解能の改善（ゼロ埋めの有効化）

以下に、ライン分解能、正規化、および平均化に関する説明を追加します。

ゼロ埋めの理論

ゼロ埋めを適用しない場合、ライン分解能、すなわち FFT の精度は、変換した信号の長さとサンプルレートに依存します。

$$Line\ Resolution = \frac{\text{Samplerate}}{\text{Window size}}\ [Hz]$$

データサイズは、ここで FFT ビンの数と等しくなります。したがって、サンプルレートを下げる、またはデータサイズを大きくすることで、より高いライン分解能が得られます。通常、帯域幅の理由により、サンプルレートの低減は許容されません。データサイズを大きくすると、リアルタイムアプリケーションで問題が発生するおそれがあります。これは、データサイズの増大に伴い FFT が表示されるまでの遅延期間も増大するためです。さらに、短い信号を変換する場合、データサイズを単純には増大できません。

ゼロ埋めでは、変換する信号部分の最後尾にゼロを追加することで、人為的にデータサイズを増大します。この Data size は、もはや FFT ビンの数と等しくならない点に注意してください。以下の例で、その点を明確に説明します。時間領域にある 64 サンプル信号を、256 個の FFT ビンを持つ FFT に一致させます。そのためには、時間領域にある 64 サンプル信号の最後尾にゼロを 192 個追加する必要があります。すなわち、以下の数式に基づいてライン分解能を求められます。

$$Line\ Resolution = \frac{\text{Samplerate}}{Window\ size + Number\ of\ zeros} = \frac{\text{Samplerate}}{\text{Number of frequency lines}}\ [Hz]$$

OXYGEN では、Spectrum Analyzer の Instrument Properties にある Data size または Line resolution を変えることで、追加するゼロの数を間接的に操作できます (時間領域チャネルの *FFT* プロパティ を参照)。

OXYGEN では、ゼロ埋めを選択した場合、ライン分解能を $\frac{\text{Samplerate}}{2^{20}}$ から $\frac{\text{Samplerate}}{\text{Window size}}$ の範囲で選択できます。より低いライン密度を望む場合は、ゼロ埋めは不要であるため、選択解除できます。

信号理論において、ゼロ埋めの最も一般的な 2 つの適用は、すでに説明した周波数領域でのサンプル密度の増加と、2^n サンプルの長さに信号を拡大するものです。これは、2^n サンプルの長さを持つ時間信号では、より高速な FFT 計算が可能になるためです。

ゼロ埋めによって周波数領域のサンプル密度は増大するものの、FFT の精度は、ゼロ埋めを使用しても向上しません。ゼロ埋めは補間法の一種に過ぎないため、分解能が向上することはありません。この特性を、ゼロ埋め–実際の例 に示します。分解能を上げるには、時間領域のより長い信号が必要です。

Note: 注意：ゼロ埋めは、ウィンドウ関数を用いて信号を乗算した後に適用されます。

ゼロ埋め–実際の例

このセクションでは、実際の簡単な例を用いてゼロ埋めを説明します。そのために、以下の信号を使用します。

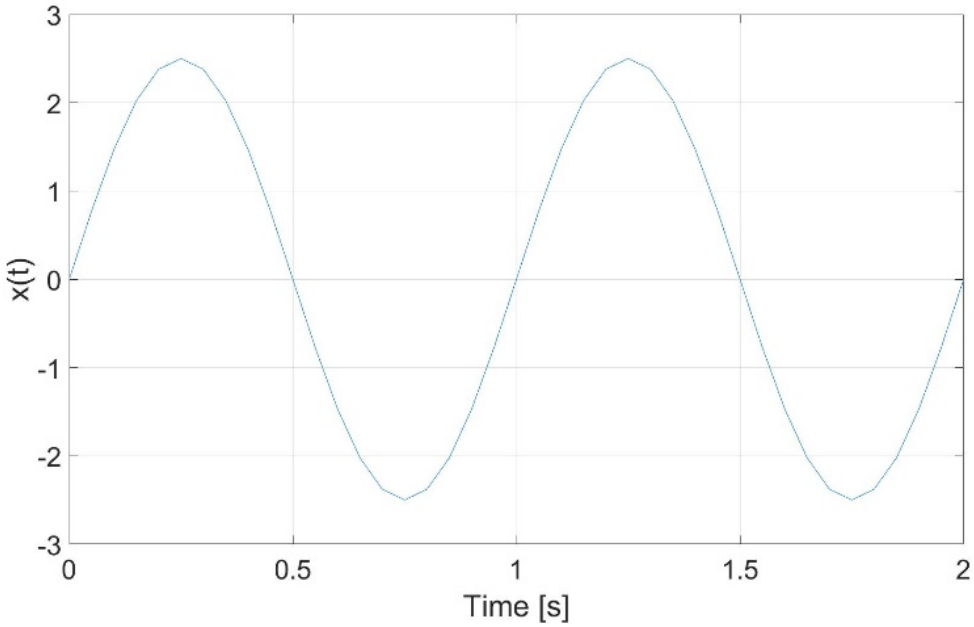


Fig. 8.66: 時間領域の信号 1、2s（41 サンプル）

$$x(t) = 2.5 * sin(2 * \pi * 1 * t)$$

信号は、長さ 2 秒で、20 Hz でサンプリングされています。その結果、信号は 41 サンプルで構成されます。この信号を周波数領域に変換すると、以下のスペクトルが得られます。

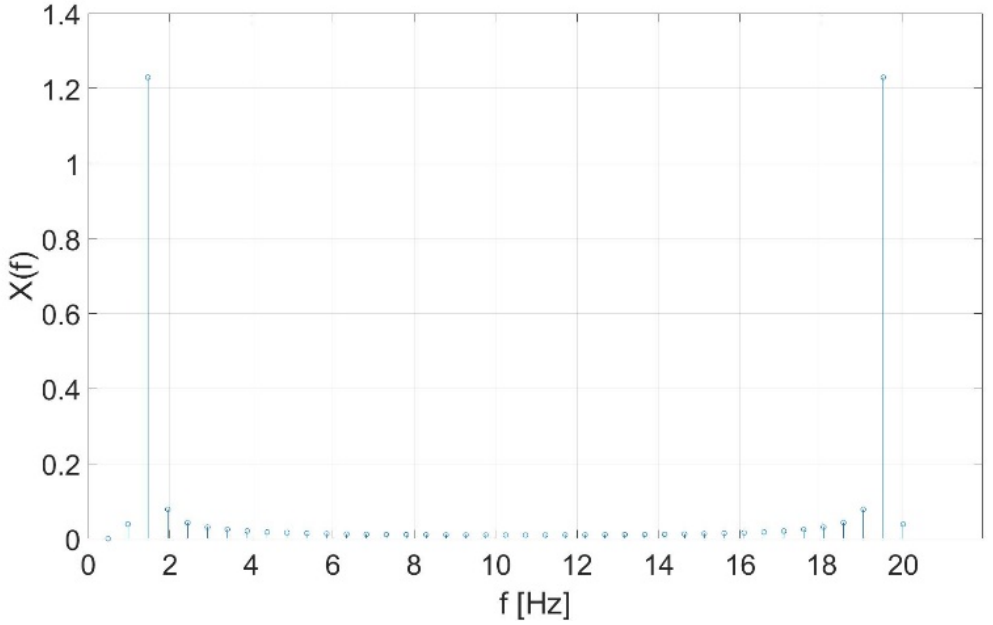


Fig. 8.67: 周波数領域の信号 1、ゼロ埋めなし

このスペクトルは 41 ビンで構成され、1 Hz 地点と 19 Hz 地点にピークが明確に認められます。

ここで、信号の最後尾に 23 サンプルを追加することで、信号長を 41 サンプルから 64 サンプルに拡大します。

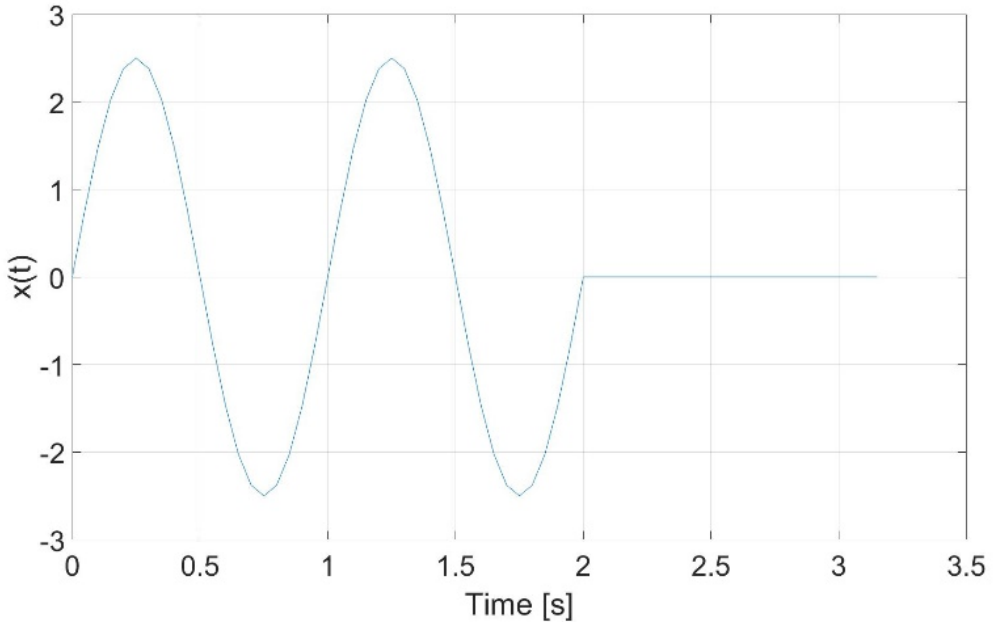


Fig. 8.68: 時間領域の信号 1、64 サンプルにゼロ埋め

信号を周波数領域に変換すると、以下のスペクトルが得られます。

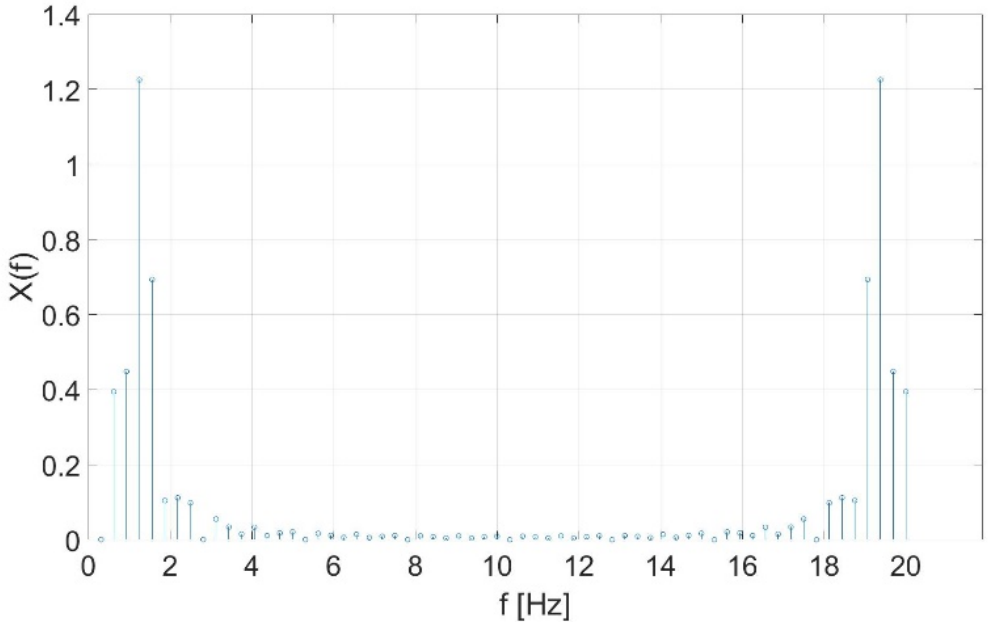


Fig. 8.69: 周波数領域の信号 1、64 サンプルにゼロ埋め

ここで、スペクトルは 41 サンプルではなく、64 サンプルで構成されます。また、追加した周波数ビンはある程度の補間にはなりますが、よりシャープなスペクトルは得られません。

元の信号を、信号の最後尾にゼロを 87 個追加して 41 サンプルから 128 サンプルに拡大した

場合も、

同じ傾向が見られます。

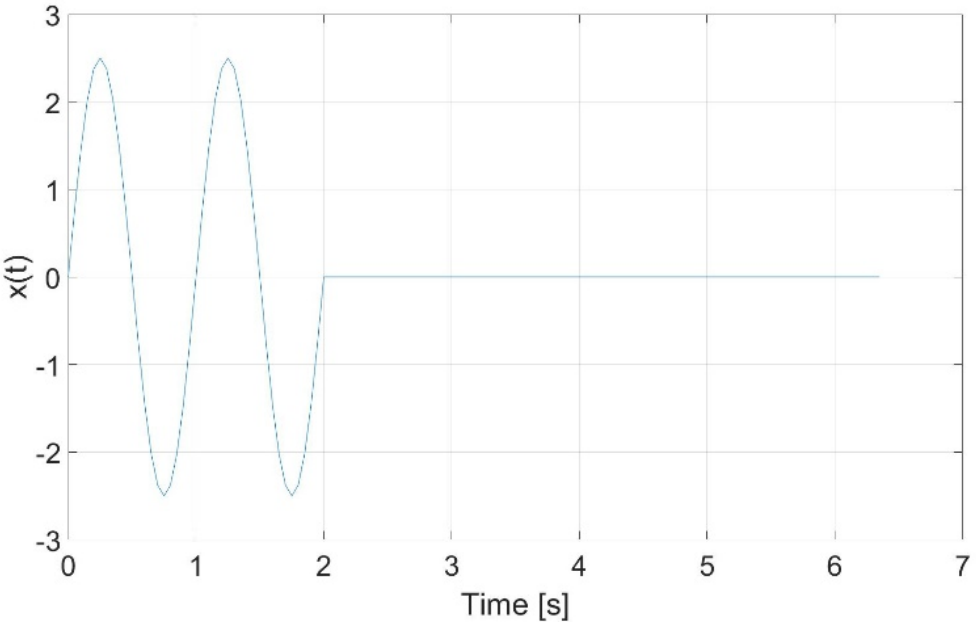


Fig. 8.70: 時間領域の信号 1、128 サンプルにゼロ埋め

この信号から、128 の周波数ビンを持つ以下のスペクトルが得られます。

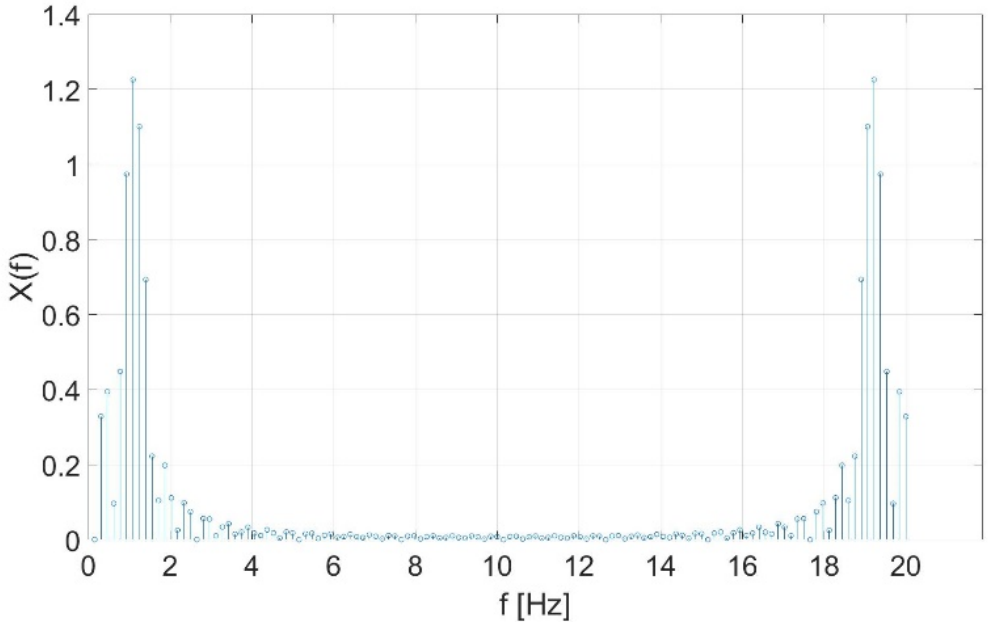


Fig. 8.71: 周波数領域の信号 1、128 サンプルにゼロ埋め

ここでも、追加したビンはある程度の補間に過ぎず、よりシャープなスペクトルは得られません。

FFT の精度を高めるためには、時間領域のより長い信号が必要です。そのため、元の正弦信号を 6.4 秒（128 サンプル）に延長します。

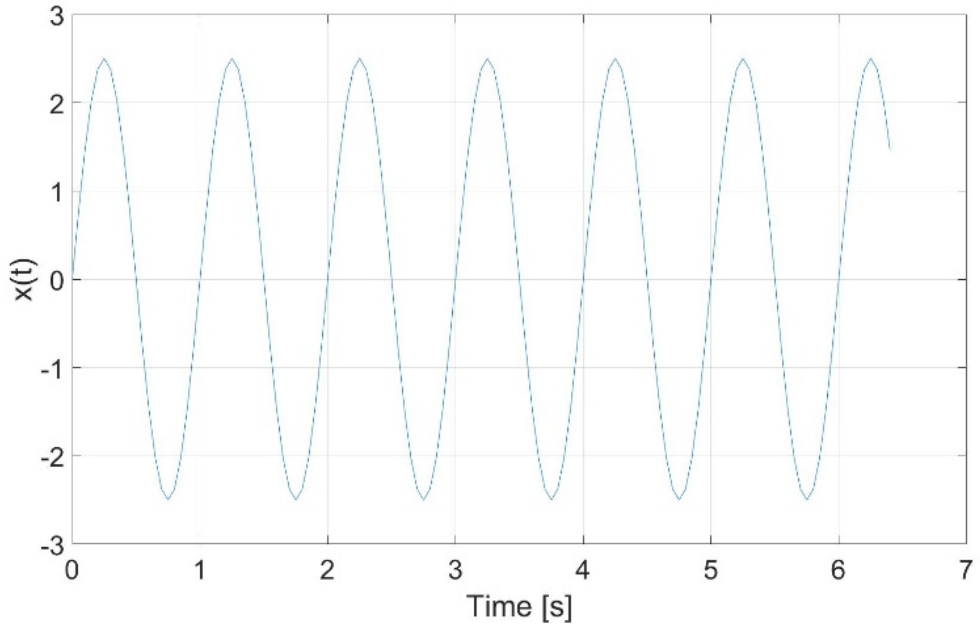


Fig. 8.72: 時間領域の信号 2、6.4s（128 サンプル）

得られたスペクトルの構成も 128 のビンですが、今回は追加したビンによって実際にスペクトルがよりシャープになっており、もはや元の 41 の周波数ビンを補間しただけのものではありません。

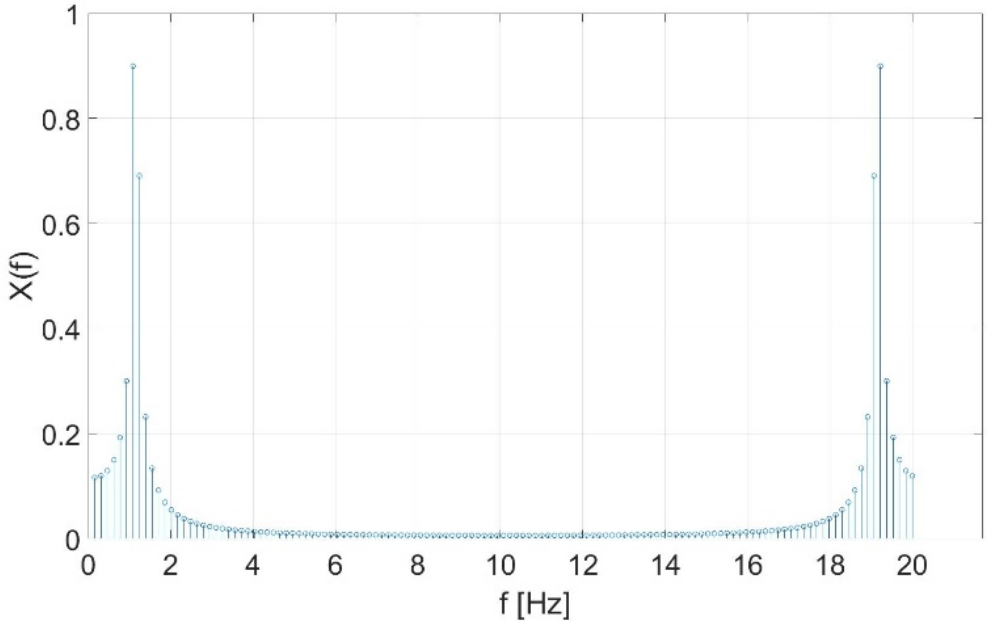


Fig. 8.73: 周波数領域の信号 2、ゼロ埋めなし

FFT スペクトルの正規化

このセクションでは、FFT の計算中に正規化する必要性について説明します。そのために、振幅 2.5 の 50 Hz 正弦波を周波数領域に変換します。サンプルレートは 1000 Hz、信号長は 10s です。時間領域での信号は以下の状態です。

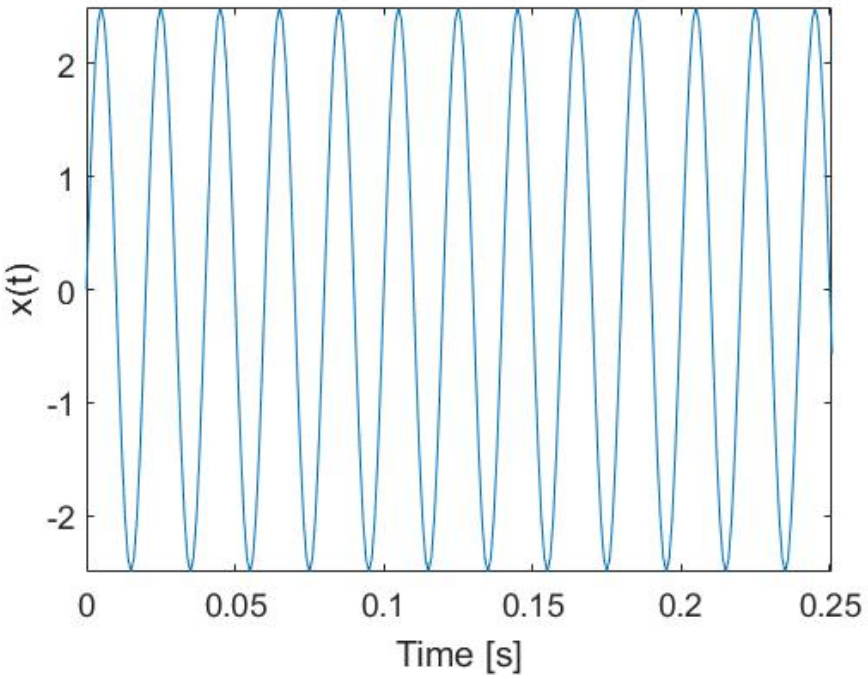


Fig. 8.74: 時間領域の信号（最初 250 ms）

$$x(t) = \ 2.5 * sin(2 * \pi * 50 * t)$$

以下の数式に従ってこの信号を周波数領域に変換した後

$$Y_k = \sum_{n=0}^{N-1} X_k e^{\frac{-i2\pi kn}{N}}; \quad k = 0 \dots N-1 \qquad (N = 10001)$$

絶対値を求めると、スペクトルは以下のとおりです。

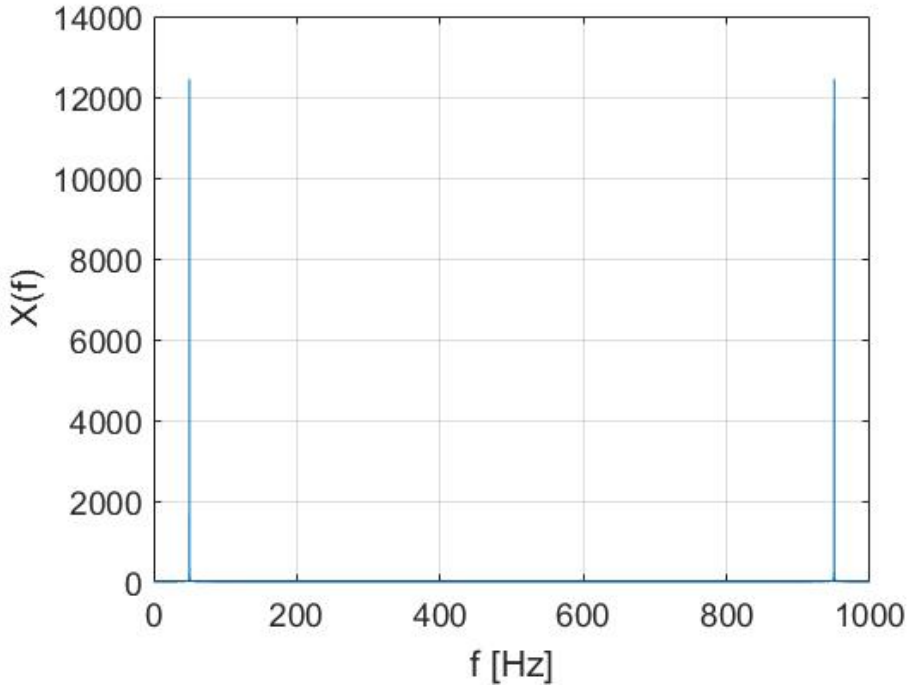


Fig. 8.75: 周波数領域の x(t)

2 つの点が特有です。

- FFT では両側スペクトルが生成されるため、50 Hz 地点と 950 Hz 地点にビンが存在します。
- 2 つのピークの信号レベルは約 12500 であるため、単位は任意と思われます。
- 理解しやすい信号単位を作成するために、信号のフーリエ変換を FFT 長（この例では 10001）で除算する必要があります。

$$Y_{\mathrm{norm}_k} = \frac{Y_k}{N}; \quad k = 0 \ldots N-1 \quad (N = 10001)$$

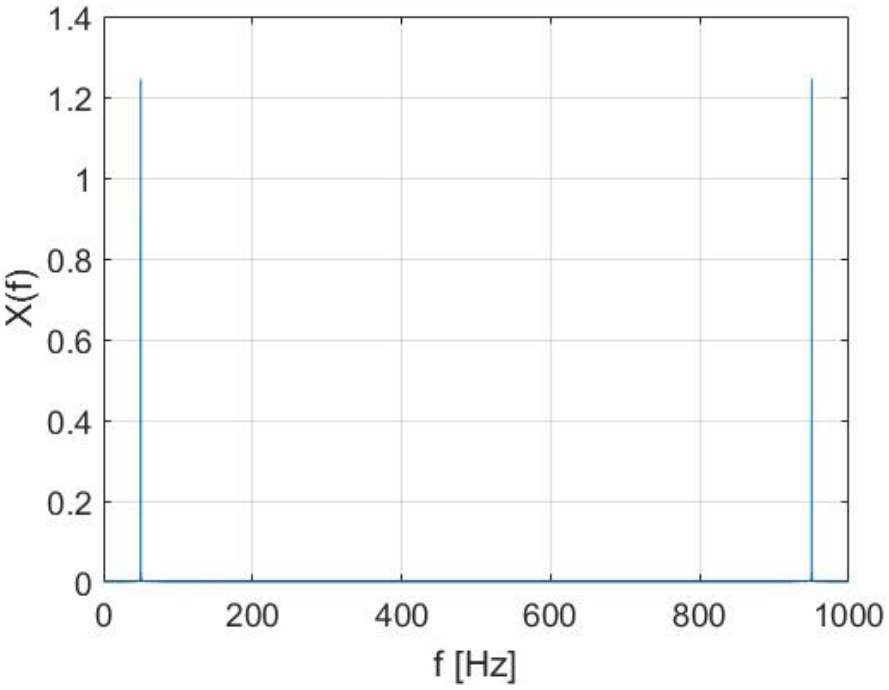


Fig. 8.76: FFT 長で除算した周波数領域の x(t)

この時点で、両ピークの振幅は約 1.25 です。合計が約 2.5 になる 2 つのピークがまだ残っているため、スペクトルを FFT 長で割ることで信号の単位の問題を解決します。

次のステップでは、ナイキスト周波数 ($\left(\frac{f_s}{2}\right)$）（この場合は 500 Hz）でスペクトルを切り捨て、次に 0〜500 Hz 範囲の残りのスペクトルに係数 2 を掛けて、周波数領域での信号パワーが時間領域でのものと同じになるようにします。その後、以下のスペクトルが得られます。

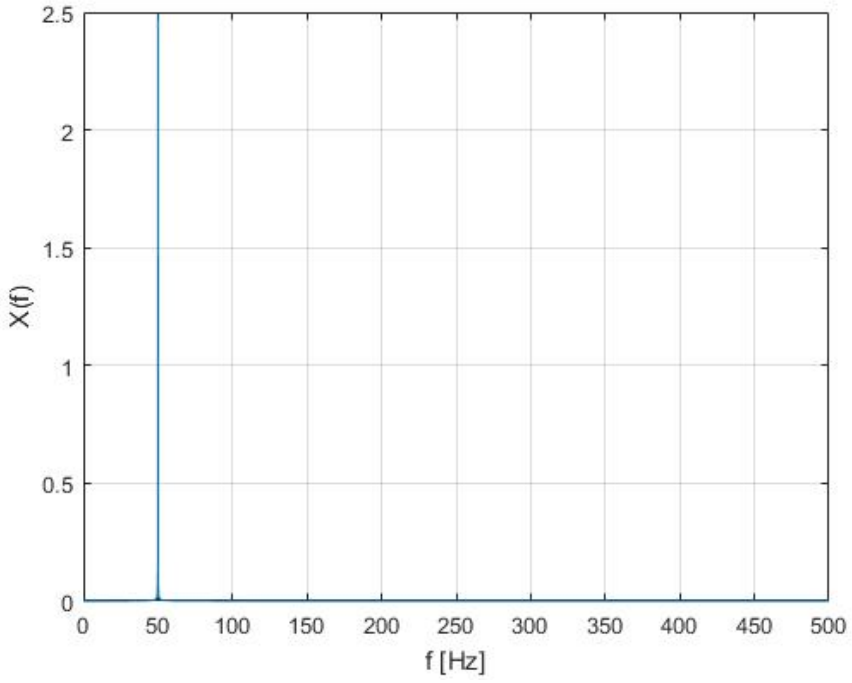


Fig. 8.77: 係数 2 を乗じた片側スペクトル X(f)

この最初の例では、ウィンドウ関数を使用しなかったため、正規化は不要です。この例では、有限の周期信号を変換したため、ウィンドウ関数は不要でした。実際には、一般にこのような例は存在しないため、連続する信号をブロックごとに変換します。これらのブロック長は有限となるため、ブロック長が信号周期の整数倍と偶然に一致しない場合、リーケージ効果が発生します。リーケージ効果が起こると、周波数スペクトルが広域になりすぎます。これは、フーリエ変換の特性がもたらす固有の影響です。つまり、時間領域での乗算により周波数領域での畳み込みが生じます。周波数スペクトルが広域になりすぎる現象は、ウィンドウ関数を用いることで最適化できますが、完全には抑制できません。そのため、ウィンドウの開始点で信号がフェードインし、ウィンドウの終了点で信号がフェードアウトします。その結果、人為的な周期信号が発生し、信号振幅に誤差が生じます。この振幅誤差は、信号を正規化することで補正できます。

ここで、図 Fig. 8.74 に示した振幅 2.5 の 50 Hz 正弦波を思い起こしてみましょう。この正弦波に Hanning ウィンドウを乗算します。Hanning ウィンドウを作成するための数式は、ウィンドウタイプ セクションに記載されています。乗算後、信号は以下の状態です。

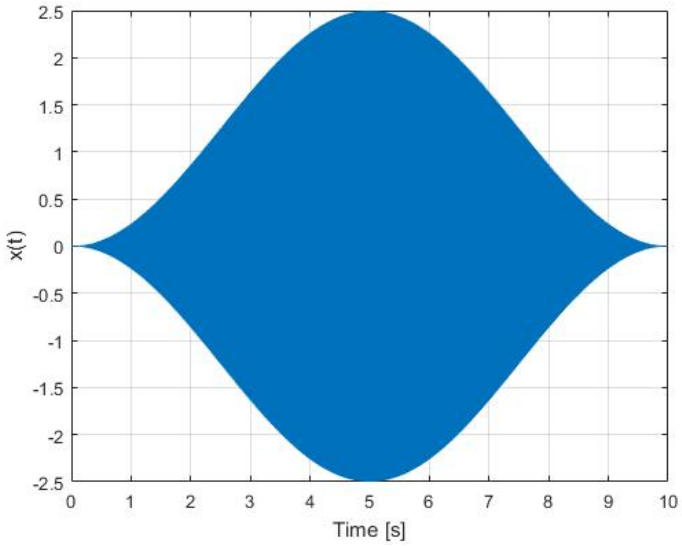


Fig. 8.78: 時間領域の $x(t)_{win}$ Hanning ウィンドウを乗算

$$x(t)_{\text{win}} = [2.5 * sin(2 * \pi * 50 * t)] * \left[0.5 * \left(1 - \cos\left(\frac{2 * \pi * n}{N-1}\right)\right)\right]; \quad n = 0 \ldots N-1$$

信号のスペクトルは以下の状態です。

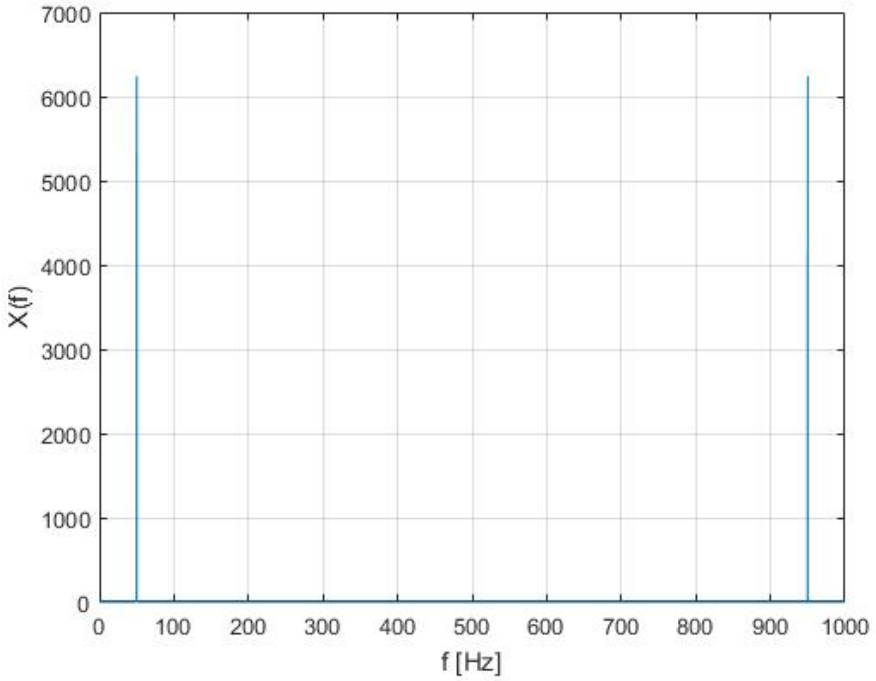


Fig. 8.79: 周波数領域の $x(t)_{win}$

ここでも、信号単位は任意と思われます。そのため、再度スペクトルを FFT 長さ（N=10001）で除算します。

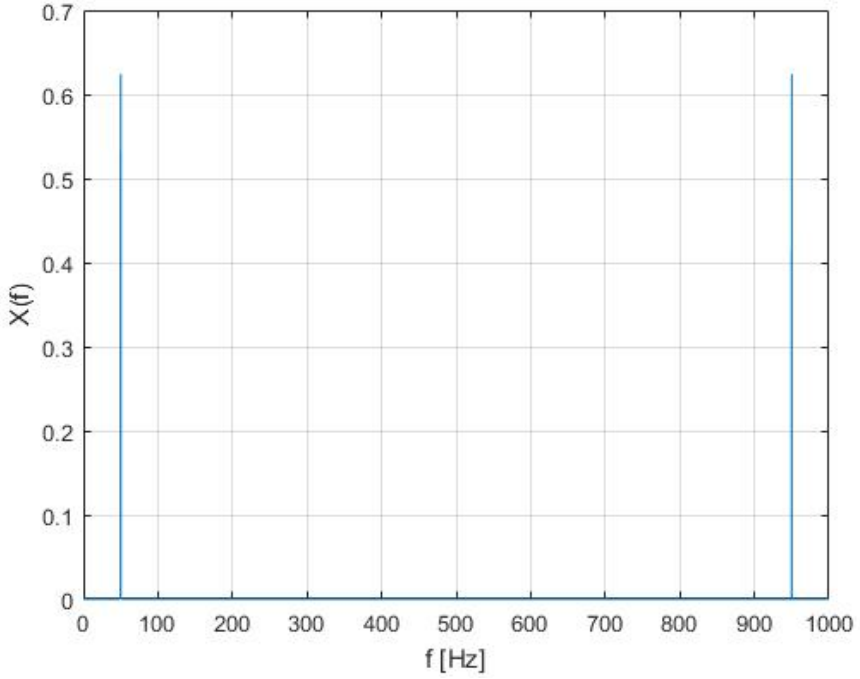


Fig. 8.80: FFT 長で除算した周波数領域の $x(t)_{win}$

その後、再びナイキスト周波数で信号を切り捨て、残りのスペクトルに係数 2 を掛けて、周波数領域での信号のパワーが時間領域でのものと等しくなるようにします。

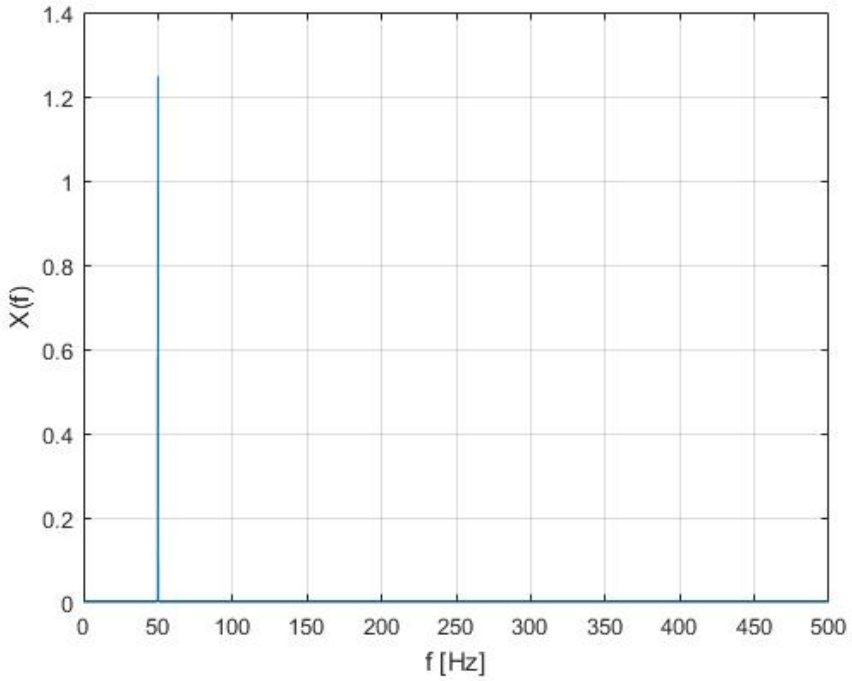


Fig. 8.81: 係数 2 を乗じた片側スペクトル $X(f)_{win}$

この時点で、50 Hz 地点のピークは以前のような 2.5 ではなく、約 1.25 しかないことが明確です。これは窓掛けによるためです。これは、正規化を用いることで補正できます。2 つの選択肢を利用できます。スペクトルを元の信号振幅に正規化するか、または元の信号のパワーに正規化するかです。

元の信号振幅に基づいてスペクトルを再適合するには、Amplitude True の正規化を選択する必要があります。

$$X(f)_{\text{win}_{\text{AmpCorr}}} = X(f)_{\text{win}} * [\frac{N}{\sum_{k=1}^{N} W_k}]$$

ここでも、N はウィンドウ（および信号）長を、W_k は k 位置におけるウィンドウ関数の値を示します。

ここで、50 Hz 地点のピークが再び 2.5 になったことを確認できます。しかし、この場合に、周波数領域での信号パワーと時間領域での信号パワーが同一になりません。同一にする必要がある場合、Power True の正規化を選択する必要があります。

$$X(f)_{\text{win}_{\text{PowCorr}}} = X(f)_{\text{win}} * \sqrt{\frac{N}{\sum_{k=1}^{N} W_k^2}}$$

ここでも、N はウィンドウ（および信号）長を、W_k は k 位置におけるウィンドウ関数の値を示します。

この時点で、周波数領域での信号パワーは時間領域でのものと同一ですが、振幅がもはや正確に一致していません。

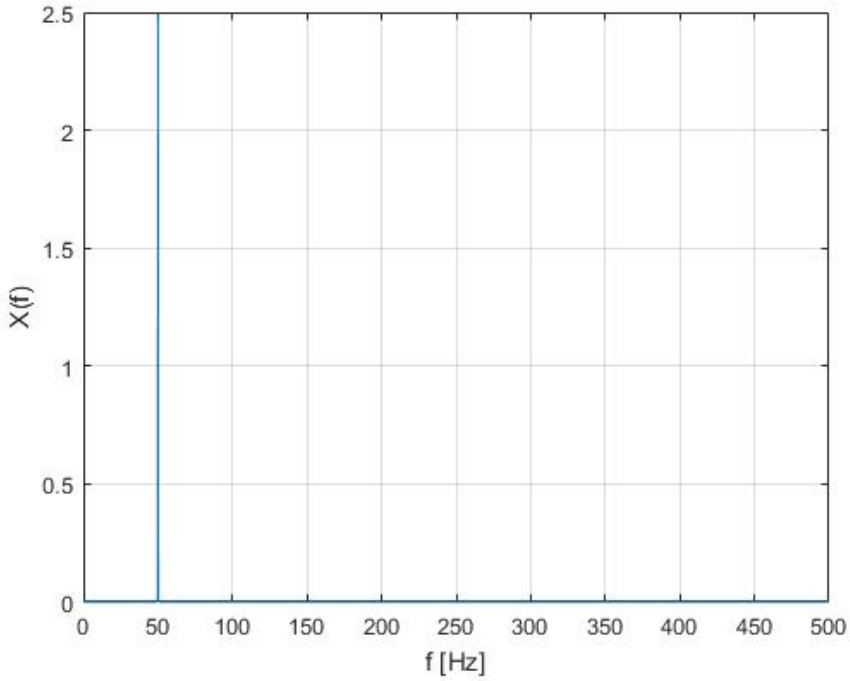


Fig. 8.82: Amplitude-True で正規化した X(f)

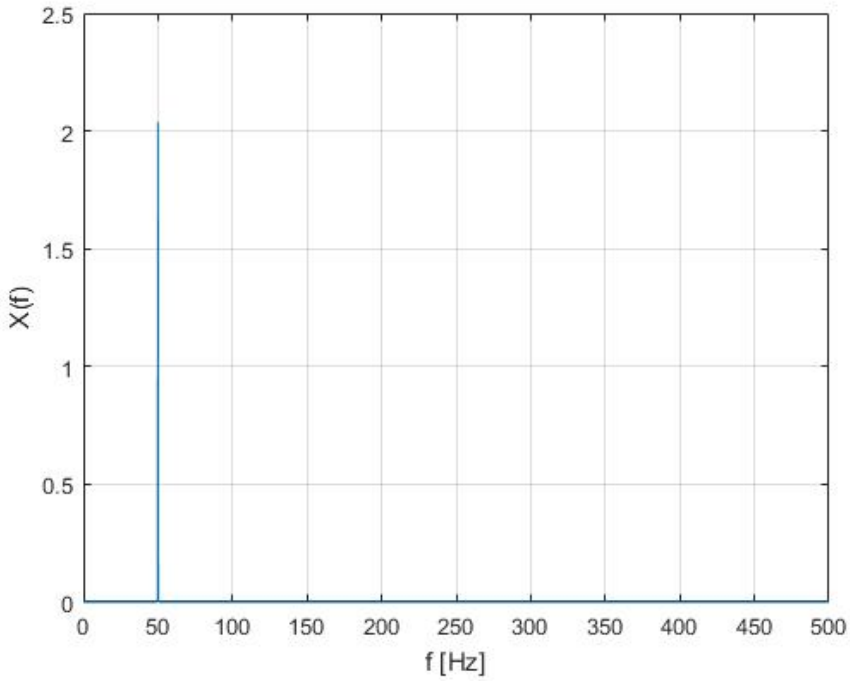


Fig. 8.83: Power-True で正規化した X(f)

ピリオドグラムの計算 – FFT ウィンドウの平均算出

このセクションでは、実際の例を用いてピリオドグラムの計算を説明します。例として用いるウィンドウサイズは 1000 サンプルです。以下の図に、ピリオドグラムを計算するための時間信号の分解を示します。

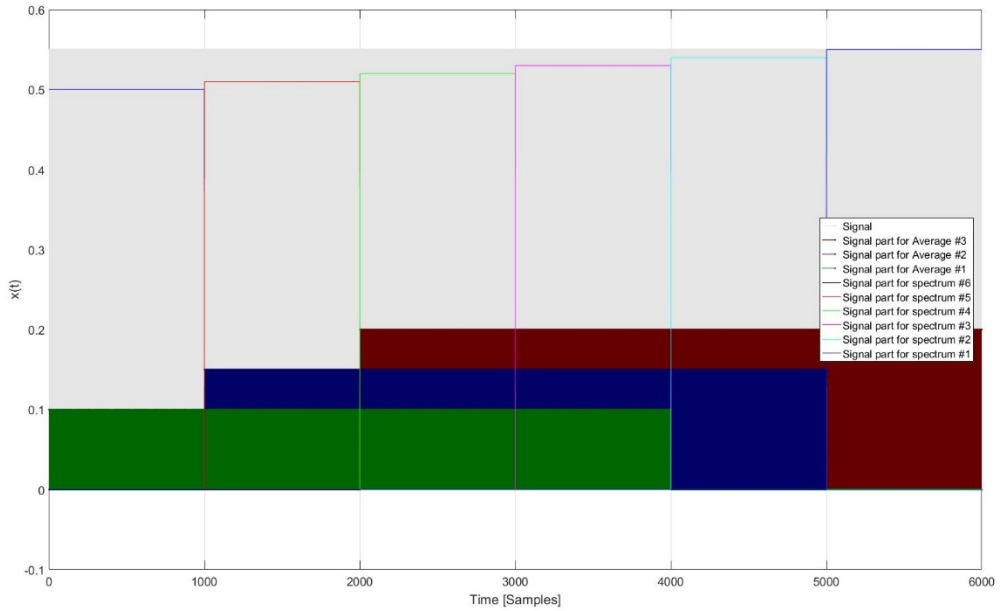


Fig. 8.84: 平均 4 スペクトルおよび重なり 0 % によるピリオドグラムの時間信号の分解

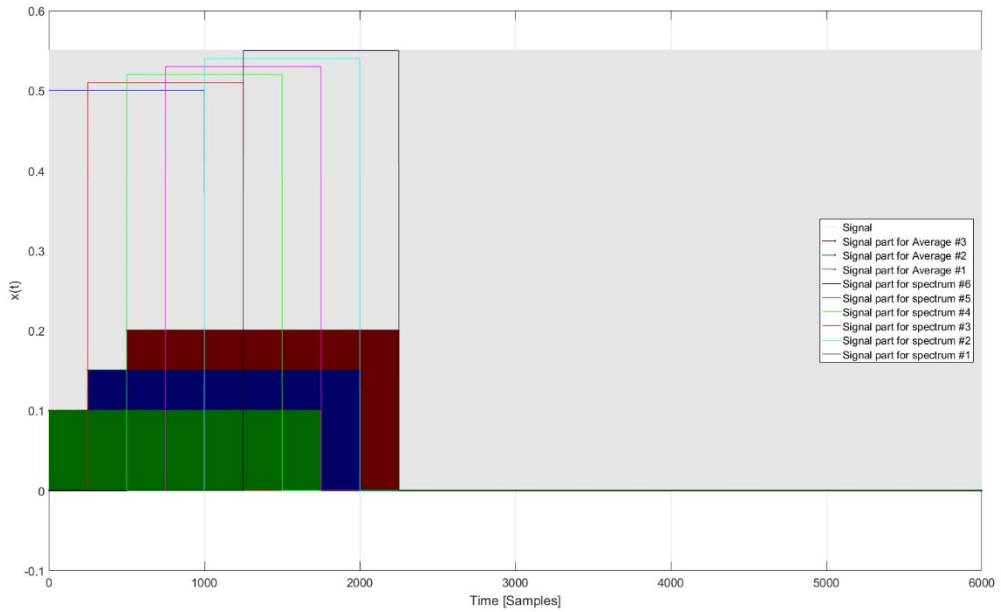


Fig. 8.85: 平均 4 スペクトルおよび重なり 75 % によるピリオドグラムの時間信号の分解

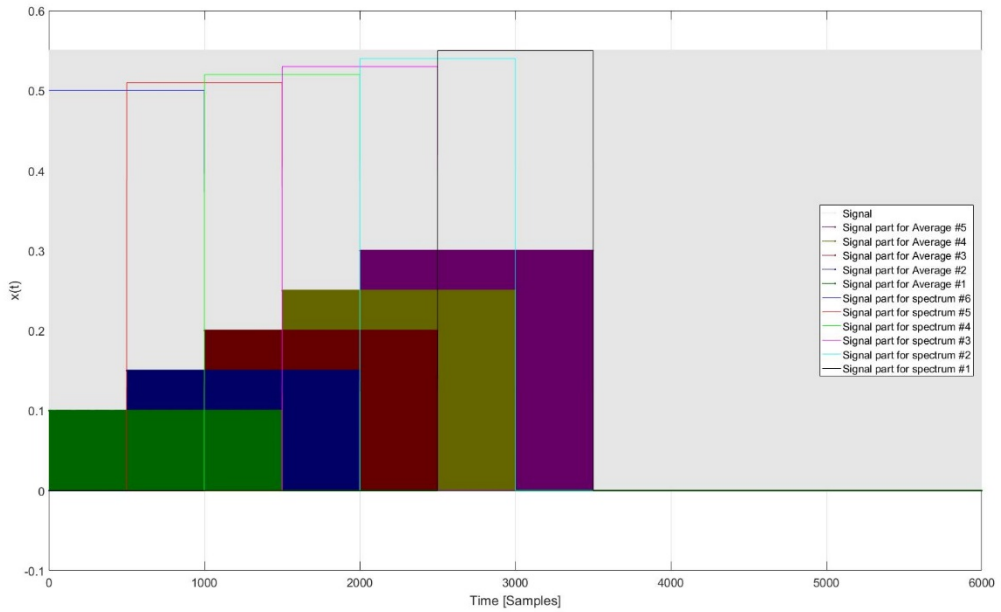


Fig. 8.86: 平均 2 スペクトルおよび重なり 50 % によるピリオドグラムの時間信号の分解

8.13 ビデオ計測器

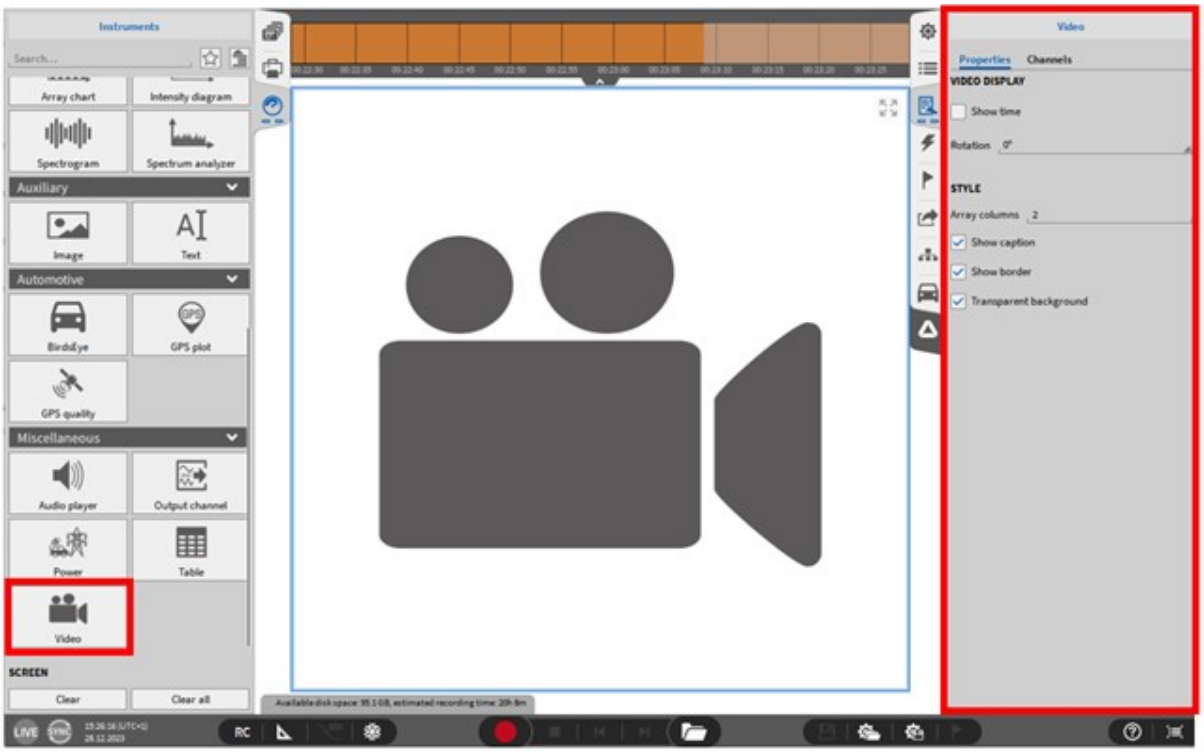


Fig. 8.87: ビデオ計測器–概要

OXYGEN には、測定中にビデオを録画する機能があります。以下の種類のカメラに対応します。

- USB ウェブカメラ
- DEWE-CAM-GIGE-120 および DEWE-CAM-GIGE-50-HD
- ALVIUM 1800 U-240 および ALVIUM 1800 U-040
- ALVIUM G1 および G5

例えば、自動車の用途でテスト走行時にテストトラックを録画する場合に、このツールは非常に便利です。新規のセットアップでは、デフォルトでカメラチャネルが有効化されていない点に注意してください。Video Channels セクション内の Data Channels メニューで Activate スイッチをクリックすることで変更できます。これで、接続したカメラが有効になります。録画モードも有効にするには、Stored ボタンの背景が赤色になっていることを確認してください (図 Fig. 8.88 を参照)。

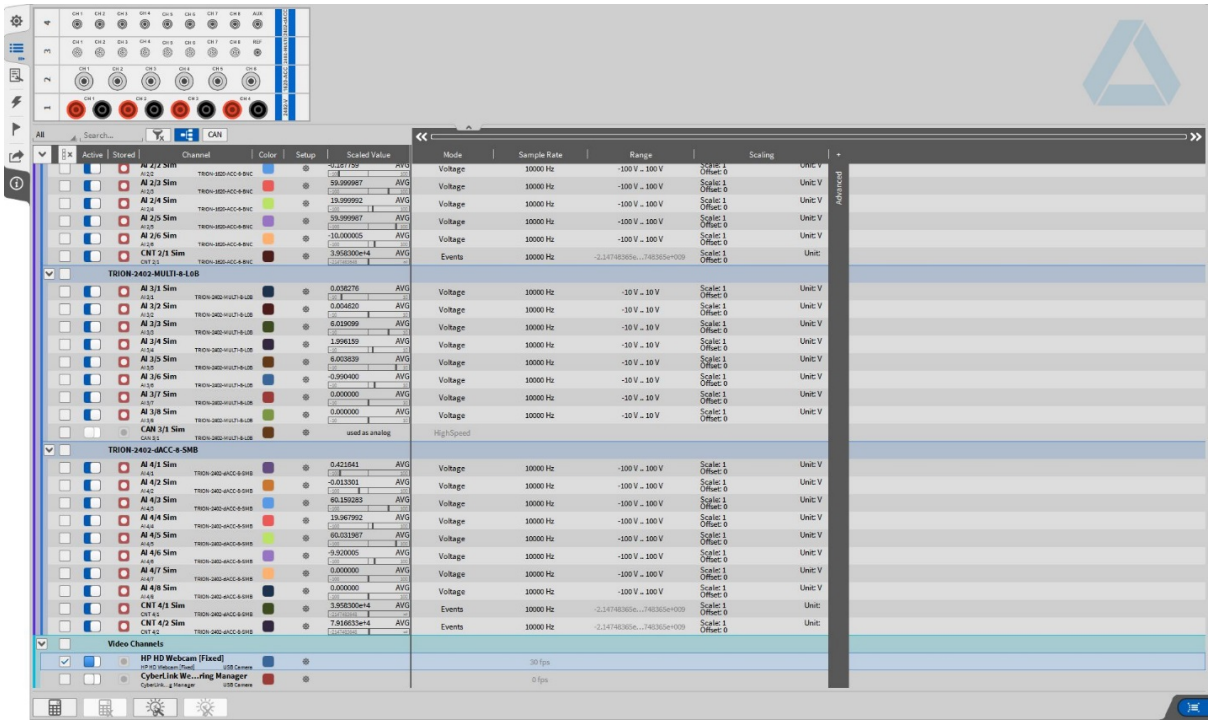


Fig. 8.88: カメラと録画の有効化

その後、ビデオ計測器の Data Channel リストでカメラを見つけて、ビデオチャネルを割り当てます。

Note: 注意：ウェブカメラまたは DEWE-CAM-GigE-120/-50-HD を固定フレームレートモードにしてビデオ録画すると、他の測定チャネルと同期しません。同期録画が必要な場合、OXYGEN は DEWE-CAM-GigE-120/-50-HD との時間同期録画に対応します。

ドライバのインストールおよび必要なソフトウェア設定については、『Installation Guide of the DEWE-CAM-GigE in OXYGEN』を参照してください。

Note: 注意：カメラが計測システムに接続されているにもかかわらず、チャネルリストにカ

メラチャネルが表示されない場合は、System Settings の DAQ Hardware 設定（図 Fig. 8.89 を参照）で、ウェブカメラ用の CAMERA シリーズまたは GigE カメラ用の GIGECAMERA シリーズが有効になっていることを確認してください。

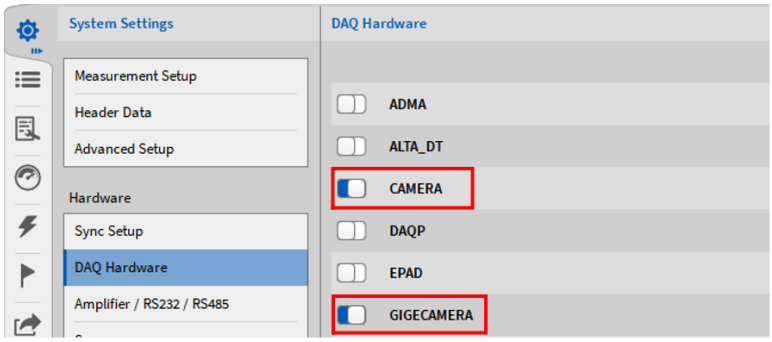


Fig. 8.89: DAQ Hardware 設定での Camera シリーズと GigE Camera シリーズの有効化

ビデオ計測器には、以下の計測器プロパティがあります (図 Fig. 8.87 を参照)。

- Video display
  - Show time を選択している場合、現在の測定時間がビデオ計測器に表示されます
  - ビデオ画像の 90°、180°、または 270° 回転
- Style：複数のチャネルを選択した場合、列数を指定できます。透明または不透明の背景を選択できます。
- Layer：計測器を他のオブジェクトの前または後ろに移動できます（Design モードのみに適用可能）。

Note: 注意：接続したカメラごとに、取得を開始後に受信したフレームの数をカウントするカウンタチャネルがあります。このカウンタチャネルは、追加した RcvdCNT を備えた各カメラと同じ名称になります。このカウンタを有効にするには、チャネルを有効にする必要があります（チャネルは自動で有効になりません）。このチャネルは、チャネルリストの Video Channels セクションに存在します (図 Fig. 8.90 を参照)。

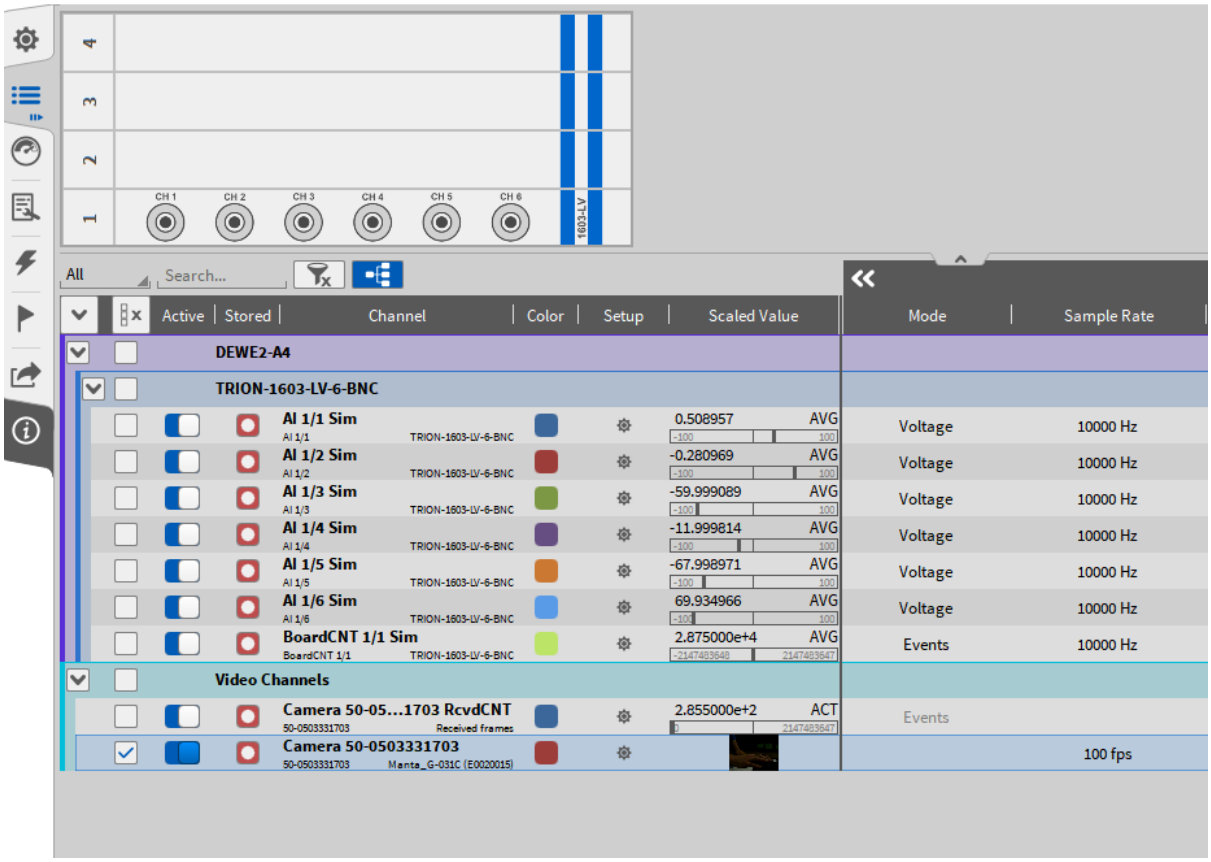


Fig. 8.90: フレームカウンタチャネル

Note: 注意：USB カメラを 2 つ以上使用する場合、同一の USB ハブに接続すると、Windows 10® では問題が発生することがあります。2 番目（以降）のカメラが動作しない、または画像が表示されない場合があります。複数のカメラを使用する場合は、1 つの USB ハブに 1 台のカメラのみとなるように、システムと接続する必要があります。

8.14 XY plot

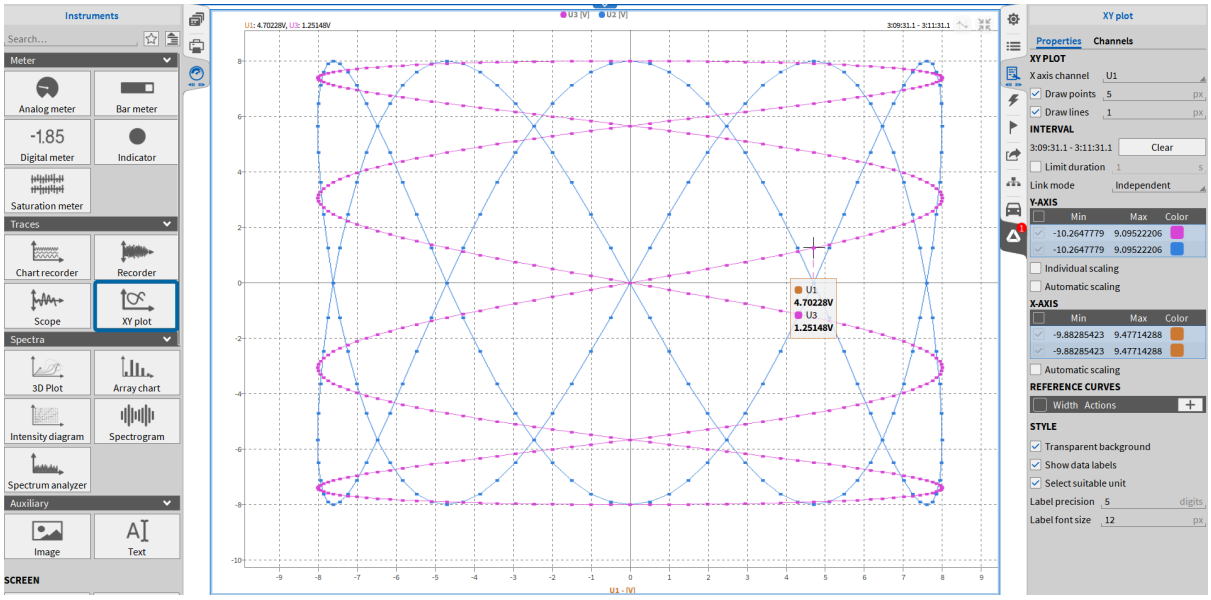


Fig. 8.91: XY Plot 計測器–概要

XY Plot を使用すると、Y 軸の測定チャネルと X 軸にある別の測定チャネルとの依存関係を解析できます。自動車分野での一般的な適用は、エンジンの音圧レベル（Y 軸）とモーター速度（X 軸）との依存関係の解析です。以下の計測器プロパティを調整できます。

- XY plot
  - X Axis Channel のドロップダウンメニューを使用して、X 軸にプロットするチャネルを選択します。（ドラッグ＆ドロップまたは小さな Data Channels メニューでチャネルをクリックすることで）さらに追加したチャネルを、Y 軸にプロットします。
  - Draw points および/または Draw lines を使用して、プロットした信号のグラフィック特性を変更します。
- Interval
  - プロットしたデータの時間間隔が、ここと計測器の右上隅に表示されます。新しいプロットの描画を開始して、現在表示されている時間間隔を削除するには、Clear ボタンを押します。
  - Limit duration のチェックボックスにチェックを入れると、プロットする情報を制限する時間間隔を設定できます。つまり、1 秒を選択した場合、1 秒より前のすべての情報が自動的に削除されます。
  - Link mode では、計測器の時間軸をリンクできます。詳細は複数のレコーダの時間軸をリンク を参照してください。
- Y-axis:
  - Y 軸スケーリングにユーザー定義の min/max 値を割り当てます
  - Individual scaling では、信号ごとに個別の Y 軸を作成します。
  - Automatic scaling では、Y 軸を実際に表示される最小値と最大値にズームします。

- X-axis:
  - X 軸スケーリングにユーザー定義の min/max 値を割り当てます
  - Automatic scaling では、Y 軸を実際に表示される最小値と最大値にズームします
- Reference curves:
  - ボタンを使用して、複数の基準曲線を視覚的な境界として作成できます。これらの曲線はガイドとしてのみ機能します。データが曲線を越えても自動的な動作は開始されません。
  - Edit をクリックして、X 座標と Y 座標を入力することで基準曲線を定義します。定義した点と点の間に、OXYGEN で直線の線分が描画されます (図 Fig. 8.92 を参照)。

Note: 注意：上記で説明した基準曲線は XY-Plot にのみ適用されます。高度な演算プラグインの時間基準曲線については、「時間基準曲線」のチャプターをご参照ください。

- Style:
  - 透明または不透明の背景を選択できます。
  - Show data labels で、PLAY モードでの常時表示データラベルを表示/非表示します
  - Label precision および Label font size でデータラベルの精度とフォントサイズを編集できます
  - Layer：計測器を他のオブジェクトの前または後ろに移動できます（Design モードのみに適用可能）。
  - Show short channel name：これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。

Channels タブには、X 軸と Y 軸のすべてのチャネルペアが一覧で表示されます。新しいペアを追加できます。プロットしたペアごとに X チャネルと Y チャネルを手動で定義できます。

XY Plot 計測器は A/B カーソルに対応しています。レコーダ計測器とは異なり、ここに統計計算が示されません。カーソルテーブルには、現在のカーソル A と B の値、およびそれらの差のみが表示されます。A/B カーソルやデータラベルの有効・無効に関わらず、十字線カーソルの値が常に計測器の左上隅に表示されます

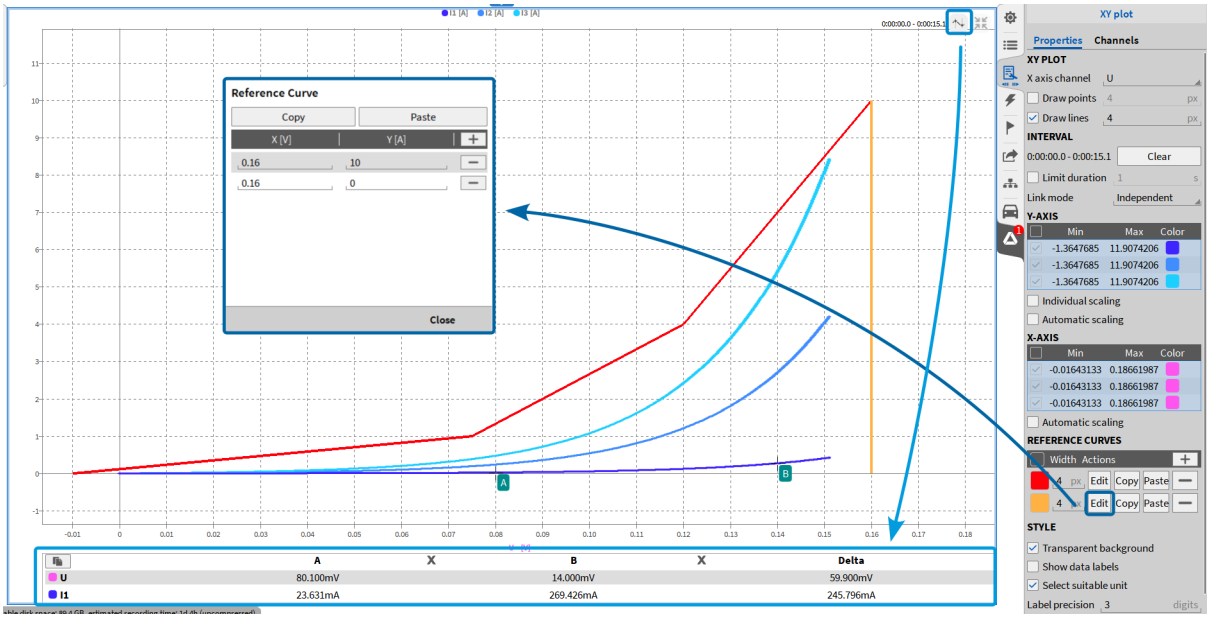


Fig. 8.92: XY Plot –基準曲線設定と A/B カーソルのハイライト

Note:

- Y 軸スケーリングの追加機能（「Y 軸スケーリングのクイック選択」を参照）およびズームの追加機能（「ピンチ/スクロールズーム機能」を参照）も XY-Plot 計測器に対応します。
- PLAY モードと LIVE モード（フリーズしたスクリーン）では、Overview バーまたはレコーダで、いずれかが表示されている場合、オレンジ色の時間マーカーを移動させることで測定データをスクロールできます。この操作中は、計測器プロパティの Interval 設定が優先されます。
- 最大 10 組のチャネルペア（X チャネルと Y チャネル）を 1 つのテーブル計測器に割り当てできます

8.15 GPS plot

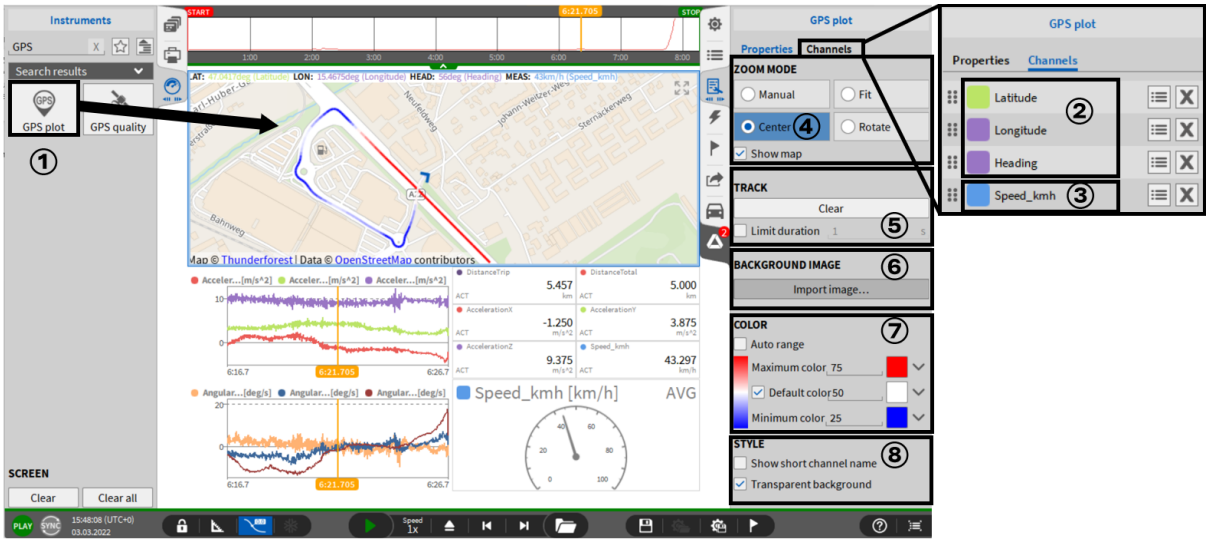


Fig. 8.93: GPS Plot 計測器–概要

GPS Plot 計測器 ① には、TRION-TIMING モジュールまたは TRION-VGPS モジュールで取得した Latitude、Longitude、Heading の各チャネルが表示されます (*GPS チャネル* を参照)。これらのチャネルには、そのチャネルモードに基づき自動的に Latitude、Longitude、Heading が割り当てられます ②。

代わりに、数式チャネル（Statistics チャネルなど）を GPS Plot に割り当てることもできますが、固有の順序（Latitude、Longitude、Heading）で割り当てる必要があり、自動的に一致できません。4 番目のチャネルとして speed などを追加し、定義した最小値と最大値、およびカラーを基にカラートレイルを作成できます ③。

表示される地図はオンラインの OpenStreetMap ですが、キャッシュに保存するとオフライン表示できます。

以下の計測器プロパティを操作できます。

④ ZOOM MODE

- Manual：スクロールホイールでズームし、マウスの左ボタンでマップを移動できます。位置を更新しても、実際の位置が中央に来ません。
- Fit：Instrument 内にオブジェクトの完全なトラックが表示されます。ズームや移動を適用できません。
- Center：追跡したオブジェクトの実際の位置が、常に Instrument の中央に表示されます。スクロールホイールでズームし、マウスの左ボタンで移動できますが、位置が更新されると実際の位置が再び中央に来ます。
- Rotate：追跡したオブジェクトの実際の位置が、常に Instrument の中央に表示され、方向は常に上方を示します。スクロールホイールでズームし、マウスの左ボタンで移動できますが、位置が更新されると実際の位置が再び中央に来ます。
- Show Map：Open Street map の表示の有無を切り替えます。

⑤ TRACK

- Clear ボタンをクリックすると、経過トラックが削除されます。Limit duration に時間を秒単位で入力することで、経過トラックの描画を制限できます。
- デフォルトでは、Limit duration が無効になっているため、トラック全体が表示されます。

⑥ BACKGROUND IMAGE

- オフラインで使用する場合に、マップと入れ替えるための画像を読み込めます。Import Image ボタンをクリックして目的のファイルを参照することで、画像を選択できます。目的のファイルを選択すると、Positioning ダイアログが開きます。



Fig. 8.94: Image positioning ダイアログ

読み込んだ画像を正しく配置するために、この画像内にある GPS 座標が 2 つ必要です。図 Fig. 8.94 に、2 つの地点とそれぞれの座標を赤色と青色で示します。

画像を配置する手順は以下のとおりです。

- Positioning ダイアログで、赤色のカーソルが 2 つ生成されます。図 Fig. 8.94 では、画像の上部にあります。この赤色カーソルを、既知の座標上に置く必要があります。
- 既知地点の座標を共に入力する必要があります。
- MAP POINT 1 の Latitude と Longitude には、最初に赤色カーソルを置いた地点の既知の座標を入力する必要があります。図 Fig. 8.94 中では、青色のマークを付けた GPS 座標です。
- MAP POINT 2 の Latitude と Longitude には、2 番目に赤色カーソルを置いた地点の既知の座標を入力する必要があります。図 Fig. 8.94 中では、赤色のマークを付けた GPS 座標です。

- 代わりに、MAP POINT 1 および MAP POINT 2 に対応する画像ピクセルを X 列と Y 列に入力できます。
- 配置が終了したら、Apply をクリックすると、画像がマップ上に正しく配置されます (図 Fig. 8.95 を参照)。



Fig. 8.95: 配置された画像

⑦ COLOR

- チャンネルのレンジ（最大値・最小値）を基準に、カラートレイルの表示範囲を自動設定します。最大値と最小値の間のデフォルトカラーは、デフォルトでは無効です。該当するチェックボックスで有効にできます。
- 最大値および最小値のカラー、デフォルトカラーと値を、自由に選択できます。

⑧ STYLE

- Transparent Background：背景の不透明度を切り替えます。

8.16 GPS quality

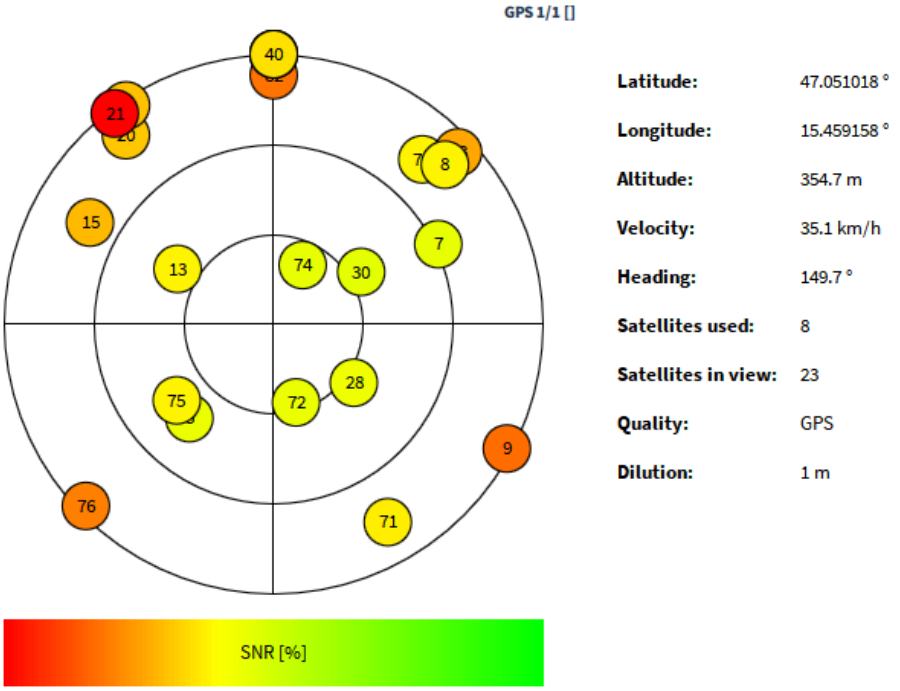


Fig. 8.96: GPS Quality 計測器 - 概要

GPS Quality 計測器には、TRION-TIMING または TRION-VGPS-20/-100 モジュールで取得した GPS データの表示数および使用した衛星数 (*GPS チャネル* を参照) と、その他のメタデータが表示されます。使用される衛星は、表示された衛星の中で SNR が最も良い衛星です。NMEA データチャネルを、GPS Quality 計測器に割り当てられます。通常、NMEA データチャネルはデフォルトで GPS 1/1 の名称であり、GPS データチャネルリストの最上部に表示されます。

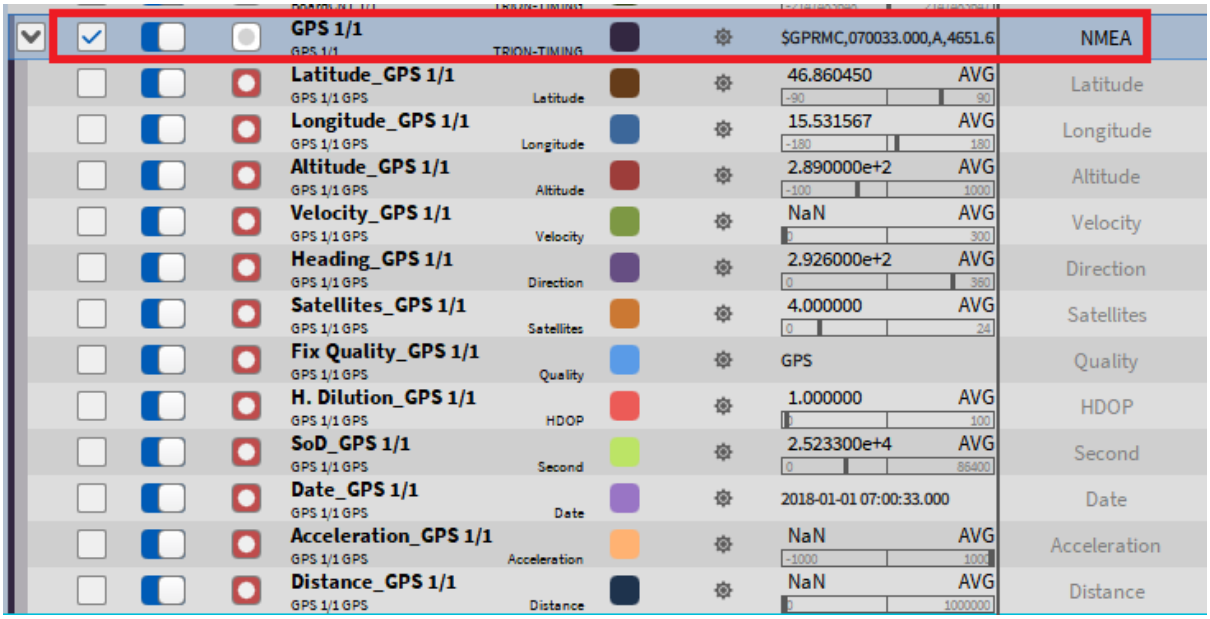


Fig. 8.97: GPS NMEA データチャネル

衛星プロットに加え、NMEA 列に含まれる以下のメタデータを GPS Quality 計測器に表示できます。

- Latitude
- Longitude
- Altitude
- Velocity
- Heading
- Satellite used
- Satellites in view
- Quality
- Dilution

以下の図 Fig. 8.98 で、衛星プロット内にある 3 つの黒色の同心円の意味を説明します。

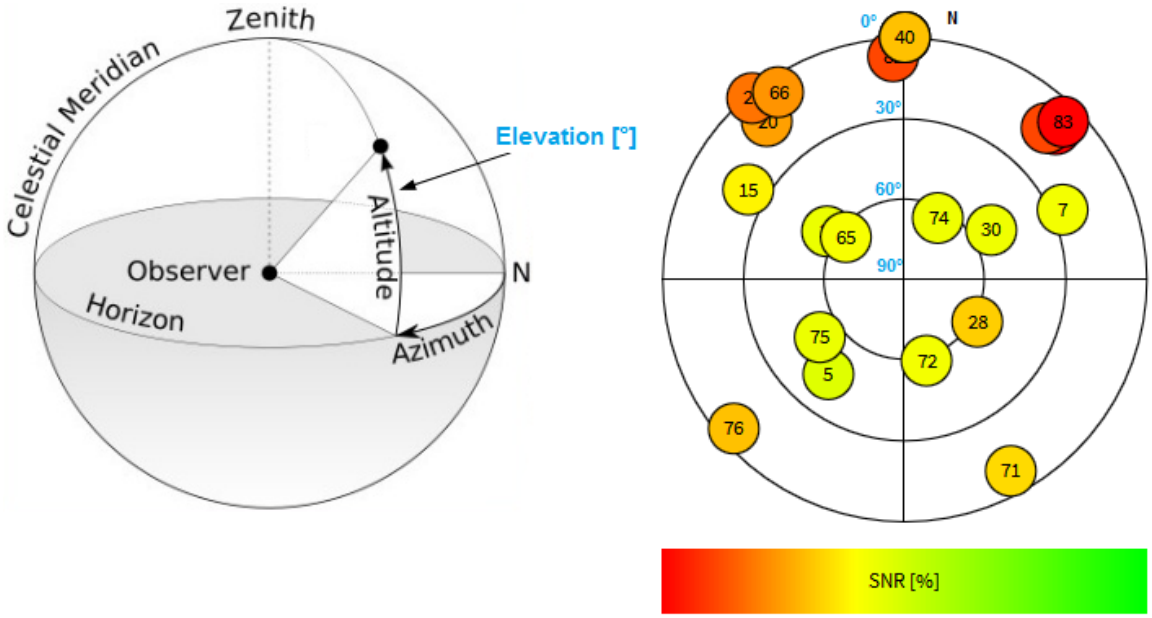


Fig. 8.98: 衛星プロットの説明

計測器プロパティの Extended View を選択解除すると、GPS Plot 計測器の内容が衛星プロットに絞り込まれます。

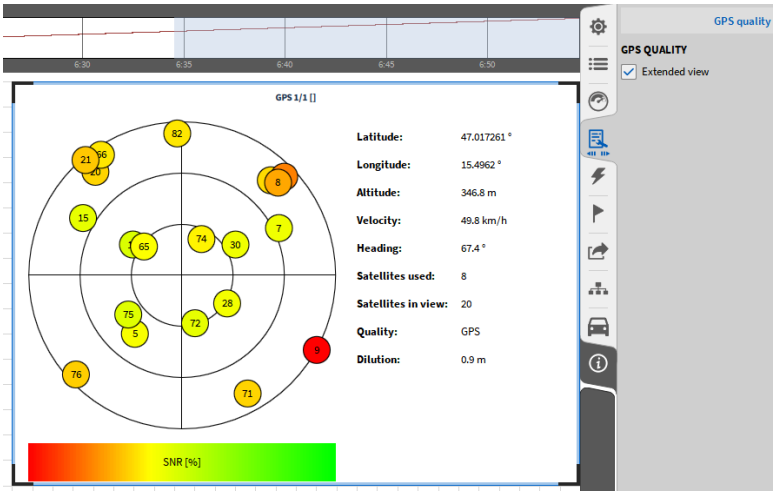


Fig. 8.99: GPS Quality 計測器 - Extended View を選択

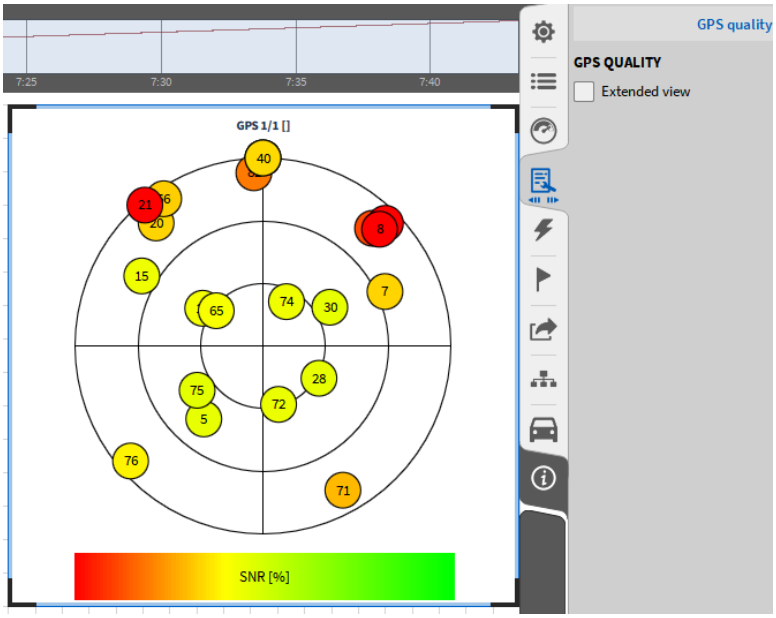


Fig. 8.100: GPS Quality 計測器 - Extended View を未選択

8.17 Spectrogram

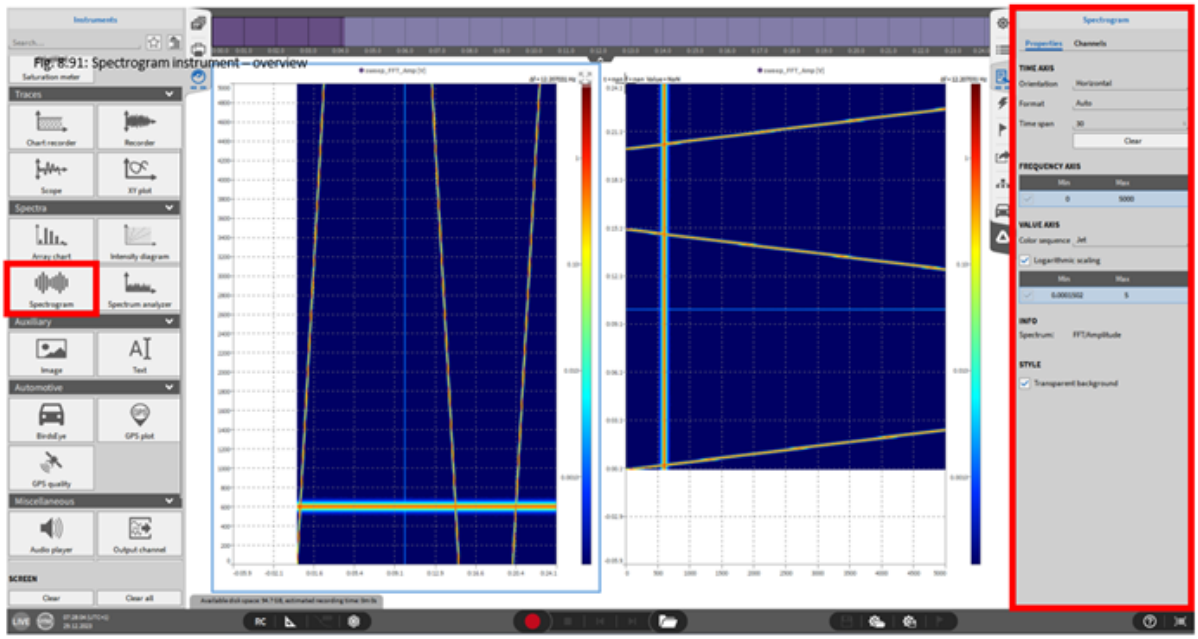


Fig. 8.101: Spectrogram 計測器–概要

Spectrogram を使用すると、FFT 演算で作成した FFT 振幅チャネルまたは位相チャネルの経時的な信号の傾向を表示できます (詳細は*FFT チャネル* を参照)。

経過時間が X 軸に、周波数が Y 軸に表示され、信号の振幅は Z 軸に色分けされて表示されます (図 Fig. 8.101 の左側の計測器)。

Spectrogram には、以下の計測器プロパティがあります。

- Time Axis –Orientation：Horizontal 方向では、時間軸を計測器の X 軸に割り当て (図 Fig. 8.101 の左側の計測器を参照)、Vertical 方向では、時間軸を計測器の Y 軸に割り当てます (図 Fig. 8.101 の右側の計測器を参照)。
- Time Axis - Format：このプロパティで、X 軸の形式を変更します。Auto、Absolute time、Relative time から選択できます。
  - Auto：Sync モードでは、Auto 時間形式が Absolute time です。それ以外の場合の Auto 時間形式は Relative time です。
  - Absolute time：X 軸の単位は、OS 設定で設定した実際の時刻です。
  - Relative time：X 軸の単位は、新しい測定ごとに 0:00 から開始する相対時間です。
- Time Axis –Duration：ここでは、Time Axis にプロット時間間隔を選択します。ここの Clear ボタンで、実際に表示されているデータを計測器から削除します。
- Frequency Axis：ここで、プロットしたデータの上限および下限周波数を選択します。
- Gradient：ここで配色を選択します。このメニューに値を入力するか、またはマウスの左ボタンを押したまま計測器内にあるカラーバーを上下に動かすことで、色の強度を変更できます。
- Style：透明または不透明の背景を選択できます。

- Show short channel name これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。
- Layer：計測器を他のオブジェクトの前または後ろに移動できます（Design モードのみに適用可能）。

8.18 Power Group



Fig. 8.102: Power Group 計測器–概要

OXYGEN Power は、DEWETRON OXYGEN 測定ソフトウェア向けの最新の Power Analyzer ソフトウェアアドオンです。Power モジュールの機能および使用方法の詳細な説明は、『DEWETRON_OXYGEN_Power_Technical_Reference_Rx.x』マニュアルを参照してください。

8.19 Intensity Diagram

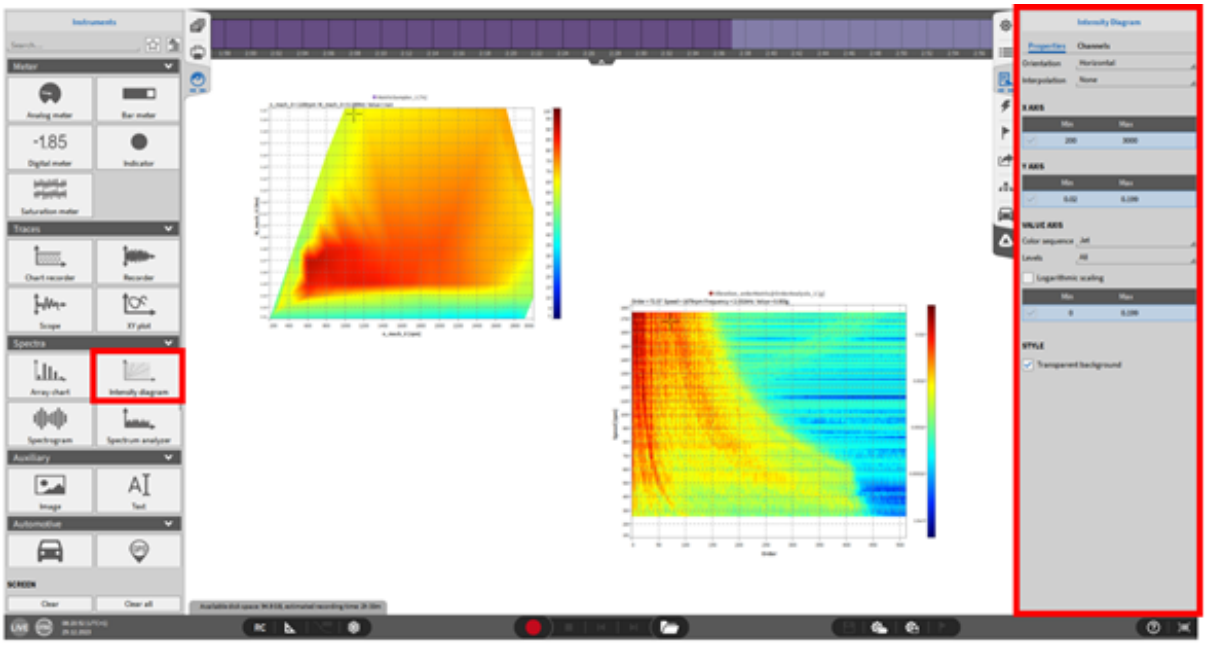


Fig. 8.103: Intensity Diagram 計測器 - 概要

Intensity Diagram を使用すると、次数分析チャネルの周波数および次数マトリックス、またはマトリックスサンプラーチャネル（効率マップ）で得られたマトリックスを表示できます。

Intensity Diagram には、以下の計測器プロパティがあります。

- Orientation：Horizontal 方向で、定義した X チャネルを計測器の X 軸に割り当て、Vertical 方向で、定義した X チャネルを計測器の Y 軸に割り当てます。
- Min/Max：計測器に表示する最小値と最大値を入力できます。
- Gradient：ここで配色を選択します。このメニューに値を入力するか、またはマウスの左ボタンを押したまま計測器内にあるカラーバーを上下に動かすことで、色の強度を変更できます。
- レベルを選択すると、マトリックスのより明確なグレーディングができます。黒色の境界線で定義するレベル数を選択します。図 Fig. 8.103 の左側のマトリックスにグレーディングなしを、右側のマトリックスに 10 レベルのグレーディングを施したものを示します。
- カラーコーディングの最小レベルと最大レベルを入力します。
- チェックボックスにチェックを入れると、Logarithmic scaling を有効にできます。
- Style：透明または不透明の背景を選択できます。
- Show short channel name これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。

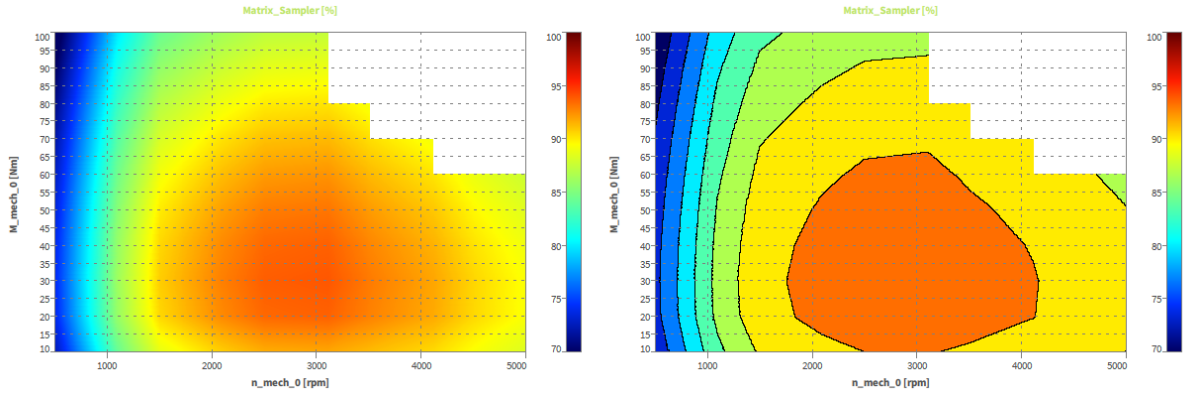


Fig. 8.104: マトリックスサンプラーチャネルの Intensity Diagram、左：レベルグレーディングなし、右：レベルグレーディングあり（10 レベル）

8.20 3D plot

配列データをビジュアル化するために、3D Plot を使用できます。FFT の振幅配列や位相配列のような 2 次元配列を使用する場合、3 番目の次元は時間になります。このプロットタイプは、次数分析で得られたデータの解析に便利です。また、CPB、高調波、マトリックスサンプルのデータにも対応します。

この計測器は Spectra タブに存在します。

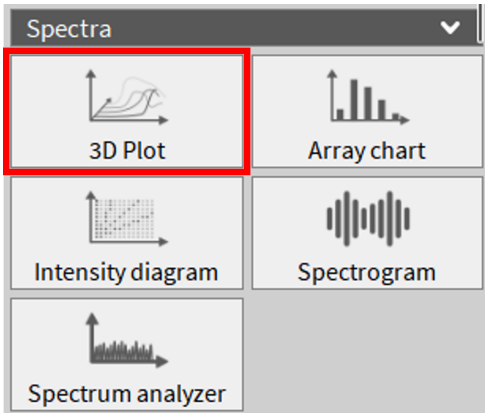


Fig. 8.105: Spectra タブの 3D Plot 計測器

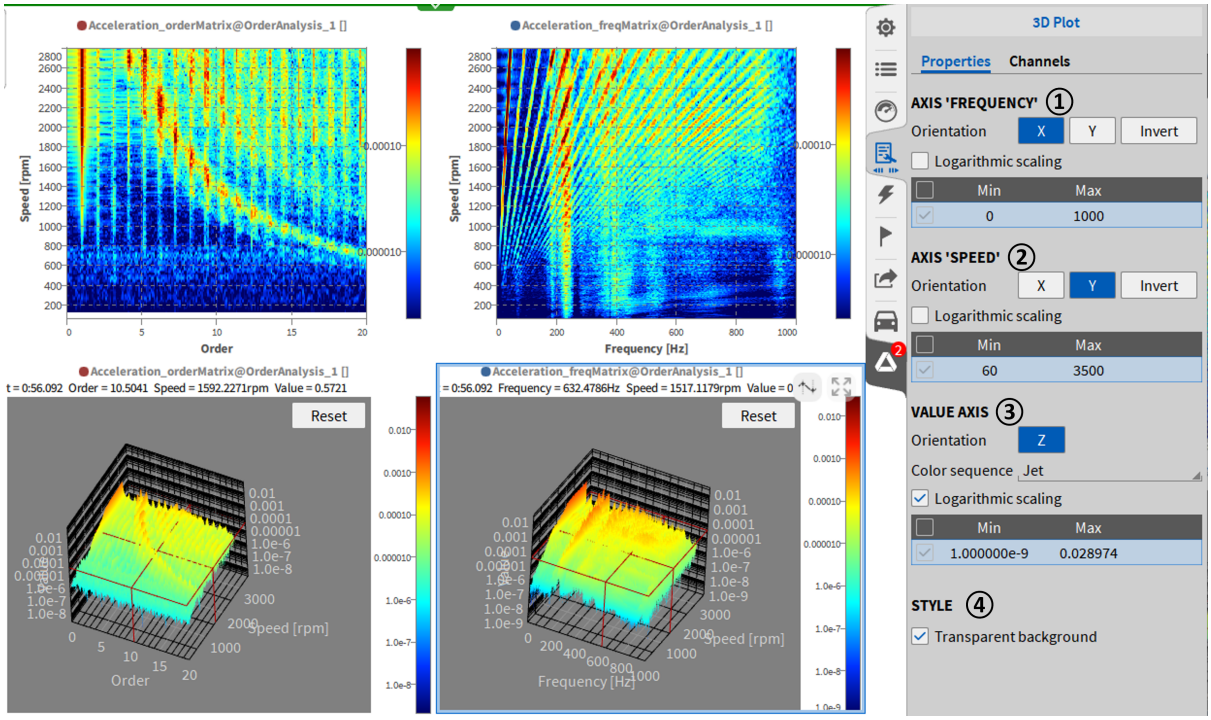


Fig. 8.106: 3D Plot の例と計測器プロパティ

Table 8.4: 3D Plot 計測器プロパティ

番号	関数	説明
1	Axis 1	割り当てたチャネルに応じて、最初の軸が Frequency、Order、または Time になります。デフォルトで、最初の軸の Orientation は X 軸です。Orientation を Y または Inverted に変更できます。レンジを Logarithmic に切り替えられ、軸レンジを手動で編集できます。この軸を時間軸にした場合、Format と Time span のプロパティが 2 つ追加されます。Format で Time を Relative（取得時間）、Absolute time に設定できます。Time span で、3D Plot に表示されるデータセットの長さを決定します。
2	Axis 2	割り当てたチャネルに応じて、2 番目の軸は Speed、Amplitude、または Frequency になります。デフォルトで、2 番目の軸の Orientation は Y 軸です。Orientation を X または Inverted に変更できます。レンジを Logarithmic に切り替えられ、軸レンジを手動で編集できます。
3	Value Axis	Value Axis の Orientation は、Z 軸に固定されています。Color sequence を、RGB、Jet、Hue、Grayscale、Hot、Polar から選択できます。レンジを Logarithmic に切り替えられ、軸レンジを手動で編集できます。
4	Style	Style で背景の不透明度を透明に設定できます。Show short channel name これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。

例は、最初の軸を時間軸にしたものです。

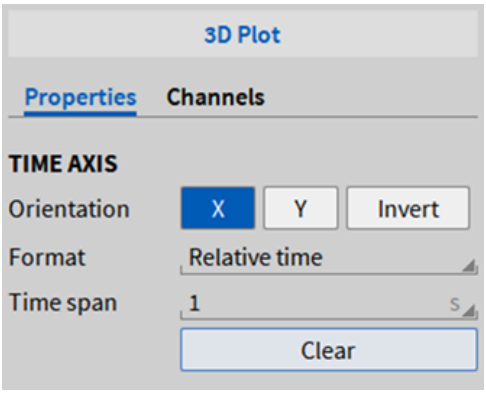


Fig. 8.107: 時間軸のある 3D Plot

8.21 Array Chart

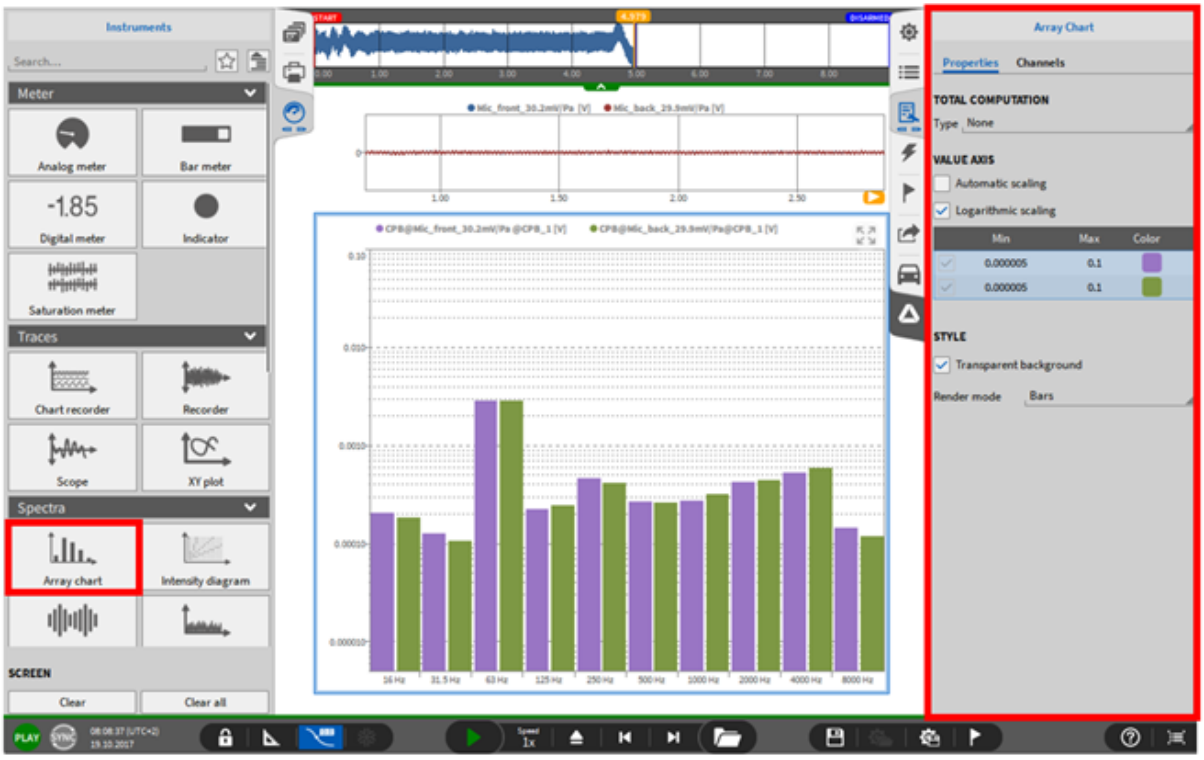


Fig. 8.108: Array Chart 計測器–概要

Array Chart を使用すると、CPB（一定割合帯域幅）分析の CPB チャネルを可視化できます (*CPB 分析* を参照)。

Note: 注意：1 つの Array Chart に割り当てられるチャネルは最大 2 つです。

Array Chart には、以下の計測器プロパティがあります。

- Total Computation：右側に以下の値を表示する Total 列 (図 Fig. 8.109 を参照) を含められます。

- None: 値は表示されません
- Minimum: CPB の最小値が表示されます
- Maximum: CPB の最大値が表示されます
- Energetic Sum: CPB スペクトル全体のエネルギー合計が表示されます。
- Amplitude スペクトルの場合、計算は以下のとおりです

$$\text{Energetic Sum} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}$$

n …CPB ビンの数

x_i …インデックス i の CPB ビン

- Decibel スペクトルの場合、計算は以下のとおりです。

$$\text{Energetic Sum} = 10 * log \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (10^{\frac{x_i}{10}})^2}$$

n …CPB ビンの数

xi …インデックス i の CPB ビン

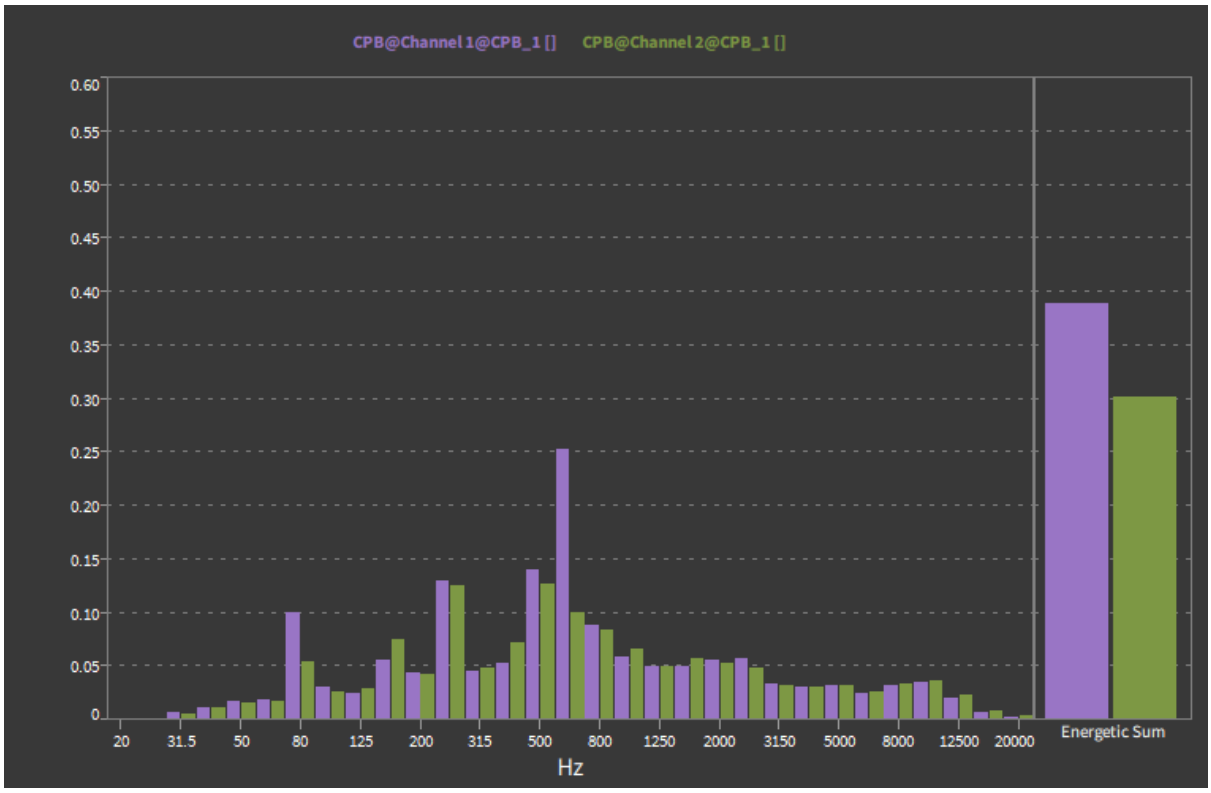


Fig. 8.109: Total 列を含む Array Chart

- Value Axis：Y 軸の上限値と下限値を変更します。Y 軸に Logarithmic scaling を選択できます。
- Style: 透明または不透明の背景を選択できます。

  表示モードに、bars または lines のいずれかを選択できます (図 Fig. 8.110 を参照)。

- Show short channel name これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。

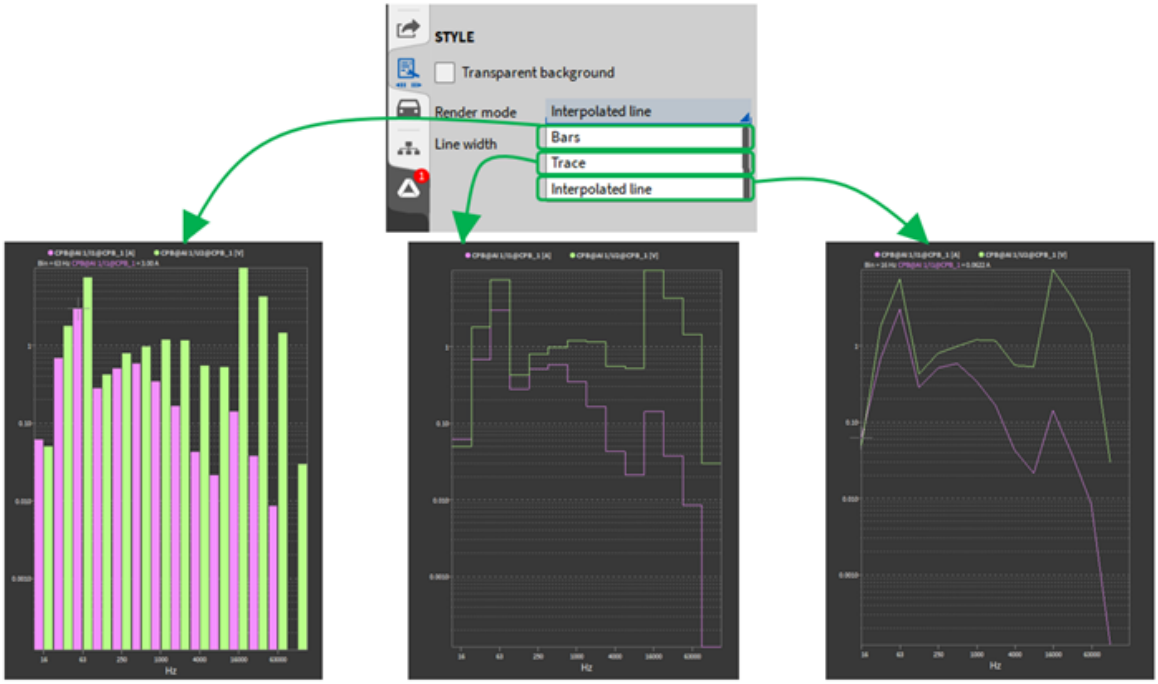


Fig. 8.110: Array Chart 計測器 - バー、ライン、補間ライン

8.22 Output Channel

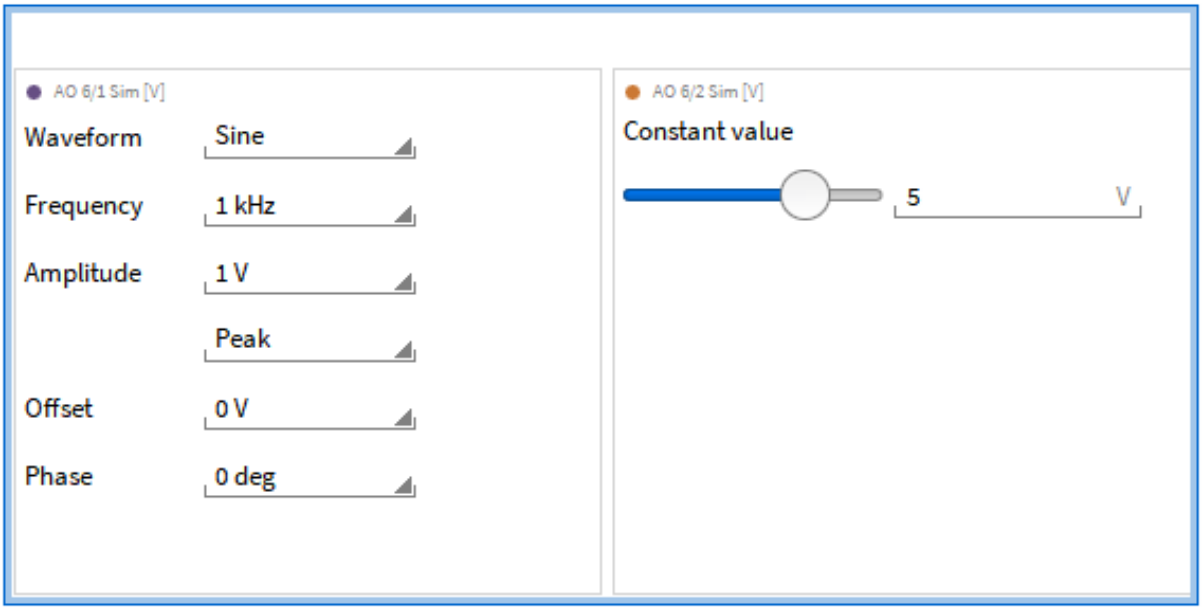


Fig. 8.111: Output Channel 計測器

Output Channel 計測器を使用すると、測定スクリーンの AOUT チャネル（アナログ出力チャネル）を設定できます。定数値出力またはファンクションジェネレータとして設定したチャネルを、ここで表示および変更できます。

Output Channel 計測器 1 つに、最大 8 チャネルを割り当てられます。Output Channel 計測器の機能は、LIVE モードと REC モードで利用できます。

8.23 Audio Player

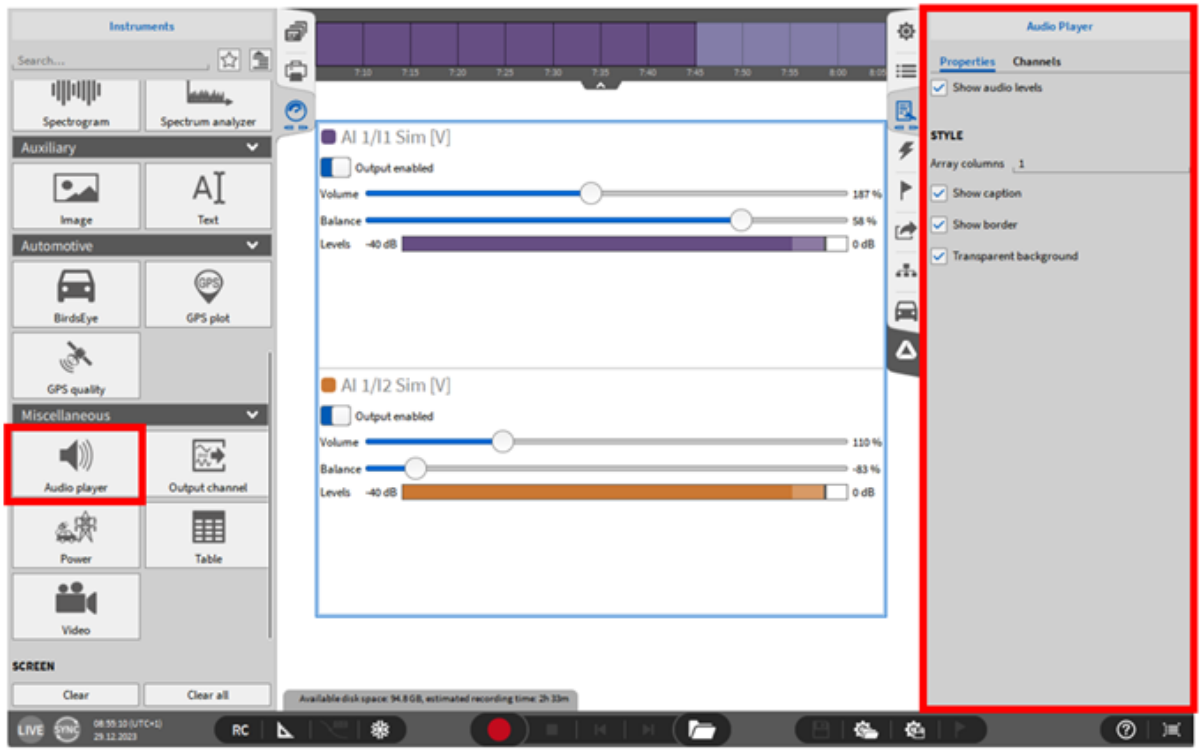


Fig. 8.112: Audio Player 計測器–概要

Audio Player 計測器を使用すると、システムのデフォルトのサウンドカードを用いて OXYGEN チャネルを再生できます。

Audio Player では、チャネル（Output enabled）をミュートにすると、出力 Volume を設定し、左右の Balance を変更できます (図 Fig. 8.112 を参照)。

1 つの Audio Player に割り当てられるチャネルの最大数は 2 つです。同期データチャネル（アナログ入力と数式）を再生できます。

推奨のチャネルサンプルレートは 1 kHz～200 kHz の範囲です。

Style：透明または不透明の背景を選択できます。

Show short channel name これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。

音声の再生機能を、LIVE、REC および PLAY の各モードで利用できます。LIVE および REC モードでは、実測データが再生されます。PLAY モードでは、再生がオレンジ色のカーソル位置に留まります (図 Fig. 8.113 を参照)。

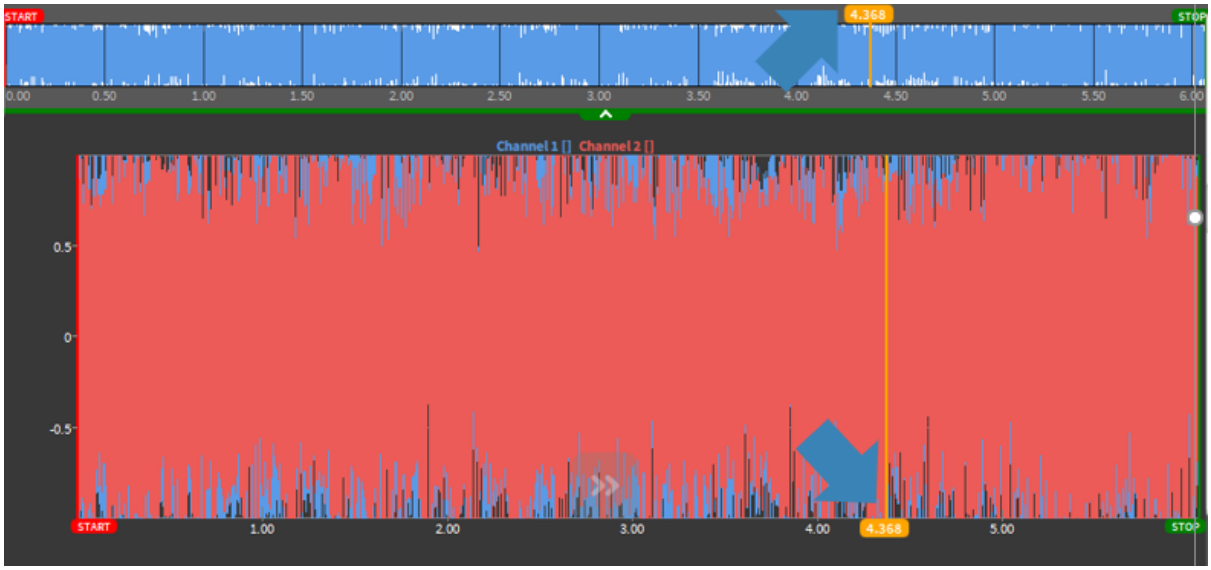


Fig. 8.113: Overview バーおよびレコーダのオレンジ色カーソル

8.24 複数の計測器の設定変更

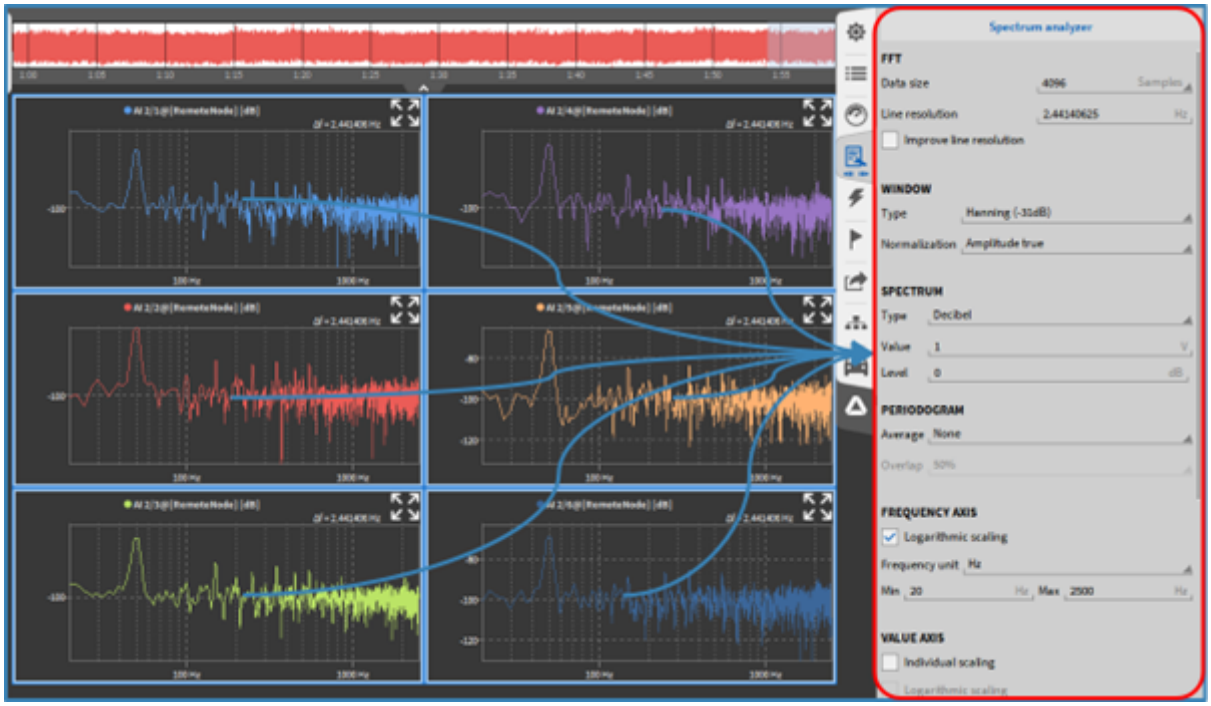


Fig. 8.114: 複数の Spectrum Analyzer 計測器に変更を適用

同じ種類の複数の計測器プロパティを一度に変更できます。図 Fig. 8.114 に、6 つの Spectrum Analyzer に対する変更を示します。CTRL キーを押しながら、異なる計測器を順番にクリックすることで、複数の計測器を選択できます。CTRL+A の組合せで、この測定スクリーンにあるすべての計測器を選択できます。

8.25 サチュレーションの視覚効果

選択したチャネルにサチュレーションの視覚効果を表示できます。これは、データ取得を開始してからの MIN/MAX 値に基づいて、計測器に表示されるチャネルの設定測定範囲の利用率（サチュレーション）を色で示すものです。以下の計測器でサチュレーションの視覚効果が可能です。

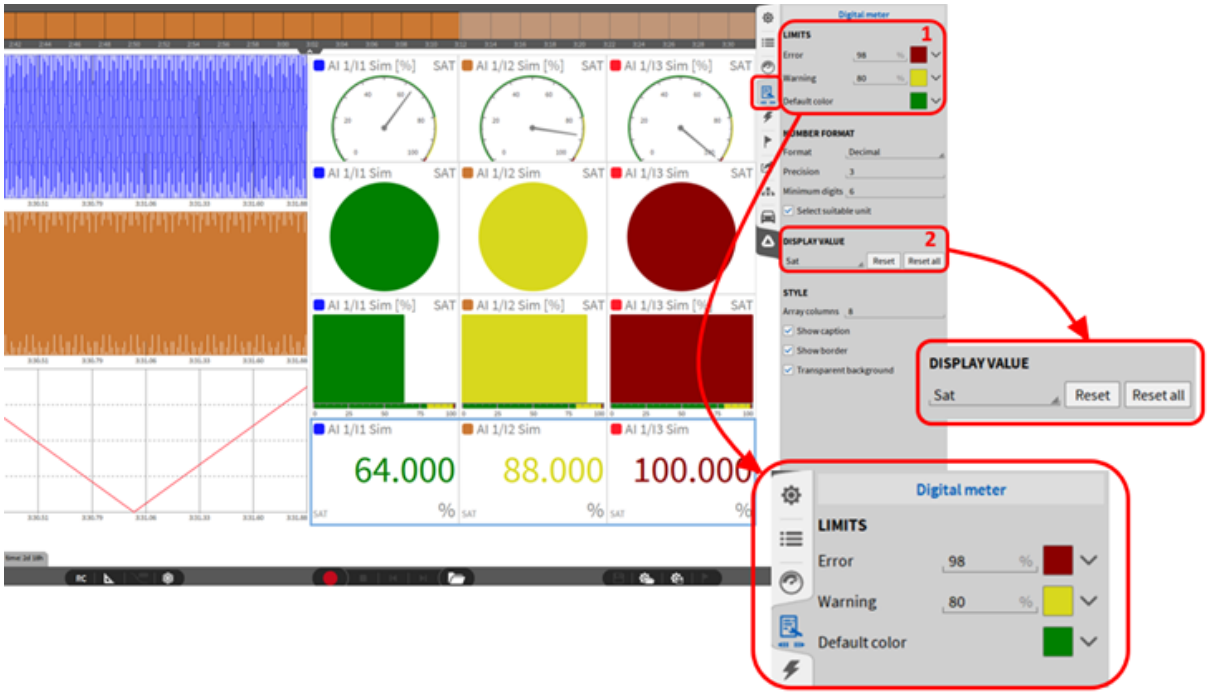


Fig. 8.115: チャネルのサチュレーションの視覚効果

- アナログ表示 (アナログメーター を参照)
- デジタル表示 (デジタルメーター を参照)
- 棒グラフ表示メーター (バーメーター を参照)
- インジケーター (see インジケータ)

デフォルトでは、Limits が以下のように設定されています。

- 0 …79 %: 緑色
- 80 …98 %: オレンジ色
- 99 …100 %: 赤色

前述の計測器のいずれかを測定スクリーンに追加した後、各計測器の設定で表示値として「Sat」（サチュレーション）モードを選択する必要があります (図 Fig. 8.115 の ② を参照)。「Reset」ボタンを押すと、選択した計測器がリセットされます。「Reset all」を押すと、選択した計測器以外のものも含め、すべてのサチュレーション表示が自動的にリセットされます。Display Value で「Sat」を選択した後、必要に応じて表示される色や制限値を変更できます (図 Fig. 8.115 の ① を参照)。

8.26 サチュレーションメーター

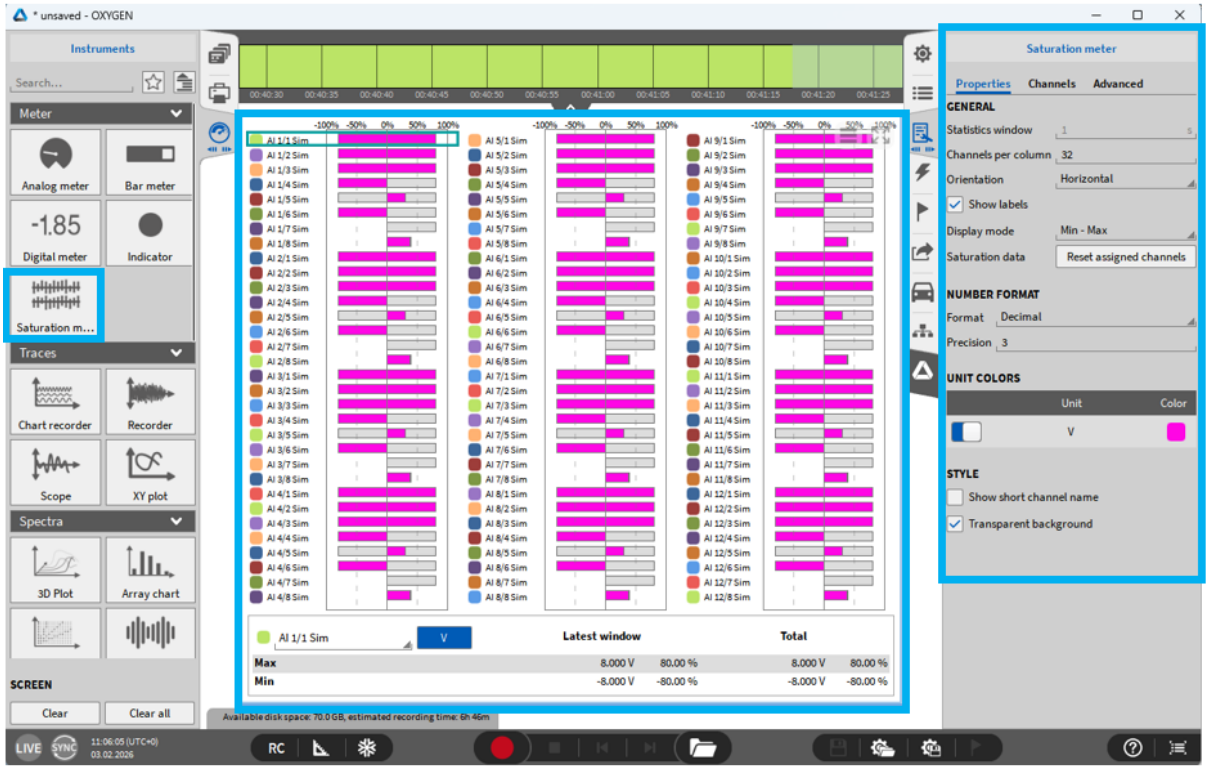


Fig. 8.116: サチュレーションメーター - 概要

1 つの計測器（サチュレーションメーター）の中で、利用できるすべてのアナログ入力信号のサチュレーションを、ビジュアル化できます。サチュレーションメーターを使用すると、どのアナログ入力チャネルが無効なのか、または過負荷状態であるのかを簡単に確認できます。

図 Fig. 8.117 に、計測器内でサチュレーションをビジュアル化している状態を示します。チャネルの最小および最大サチュレーションが薄いグレーで表示され、チャネルの最新の統計ウィンドウにおける最小および最大サチュレーションが濃いグレーで表示されます。さらに、同じ単位を持つチャネルの視覚効果を、異なる色に設定できます（図 Fig. 8.118 の ⑧ を参照）。チャネルの合計サチュレーション値はライブモードと記録モードでのみ利用できます。また、関連するデータの元となる計算値を更新時に利用できない可能性があるため、最新の統計値が最大で 1 間隔分遅延する場合がある点をご留意ください。



Fig. 8.117: サチュレーションメーター内のサチュレーションの表示

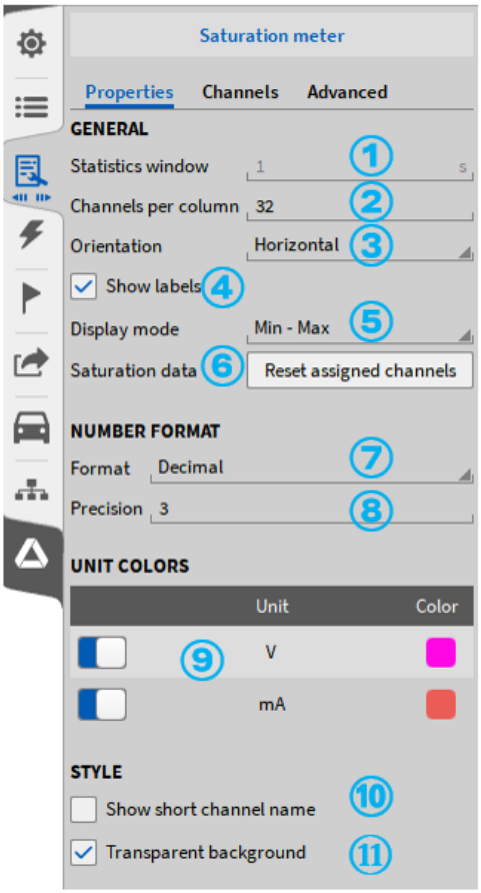


Fig. 8.118: サチュレーションメーターの設定

Table 8.5: サチュレーションメーターの設定

番号	機能	説明
1	Update rate	サチュレーションメーターの更新速度。デフォルトは 1 秒で、Triggered Events の Statistics ウィンドウで定義されます。
2	Channels per column	1 つの列内に表示されるチャネル数。例えば、計測システムが 128 のアナログ入力チャネルで構成され、うち 32 を選択する場合、それぞれ 32 チャネルを含む 4 つの表示列が得られます。
3	Orientation	表示されるチャネルの水平方向と垂直方向を切り替えます。
4	Show labels	サチュレーションメーター内にチャネル名が表示されるのを有効または無効にします（水平方向に表示する場合にのみ利用できます）。
5	Display mode	Min –Max：サチュレーションを-100 %〜+100 % の間で表示します Zero – Max：サチュレーションを 0 %〜100 % の間で表示します
6	Reset assigned channels	サチュレーションメーター内で選択したチャネルをリセットします。
7	Reset all channels	選択した計測器内のすべてのチャネルをリセットします。
8	Format	特定の単位に色を割り当てることができます。図 Fig. 8.118 の設定では、単位が［V］の全チャネルが紫色で表示され、単位が［mA］の全チャネルが赤色で表示されます。
9	Precision	サチュレーションメーターの数値表示を、「Decimal」または「Scientific」表記から選択できます。
10	Show short channel name	これは、チャネル名にノードやグループチャネル名が含まれている場合、それらを表示しないオプションです。このオプションを有効にすると、「AI 1/1@DEWE3-RM16」が「AI 1/1」と表示されます。
11	Style	チェックボックスを用いて Transparent Background を有効または無効にできます。

8.27 Control 計測器

Control 計測器は、Instrument タブの Miscellaneous カテゴリ内であります。その機能は、選択した Control のタイプによって異なります。

利用できる Control タイプは以下のとおりです。

- Shunt: ブリッジモードのすべてのアナログチャネルで、すべての Shunt をオンまたはオフにします。

  Note: 注意：この操作は記録中でも使用できます。

- Bridge balance: ブリッジモードのすべての有効なアナログチャネルで、ブリッジのバランス調整を実施します。

- Saturation data: 全チャネルのサチュレーションデータをリセットします。

8.27.1 Control タイプ：Shunt

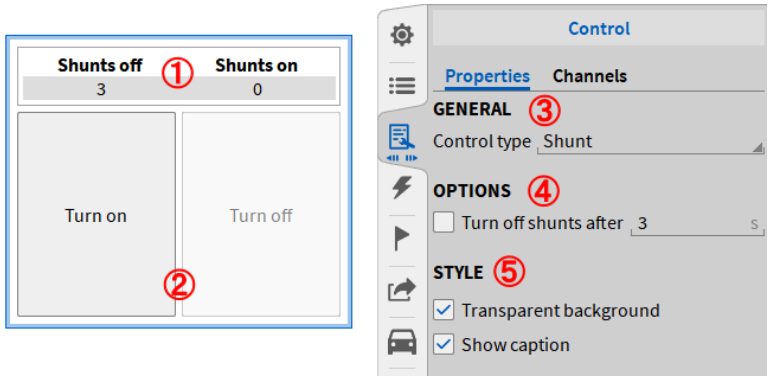


Fig. 8.119: Control 計測器プロパティの Control タイプ：Shunt

Table 8.6: Control 計測器プロパティの Control タイプ：Shunt

番号	機能	説明
1	Caption	Control タイプの名称。ブリッジモードの全チャネルの無効化および有効化シャント数を示します。
2	Control action	ブリッジモードの全チャネルの全シャントを一括でオン/オフにする動作ボタンです。記録中にも使用できます。
3	General プロパティ	目的の Control タイプを選択します
4	Control タイプ固有の Options	指定した期間（1〜60 秒）後に自動でシャントをオフにするチェックボックス。
5	計測器 Style プロパティ	以下を行うために、チェックボックスをオンにします。- Transparent Background の有効化/無効化- Caption の表示/非表示

8.27.2 Control タイプ：Bridge balance

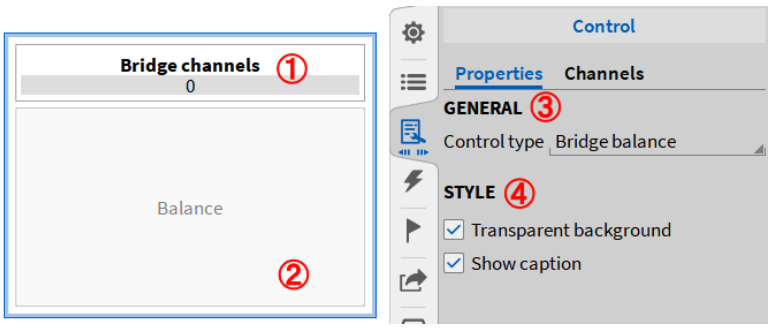


Fig. 8.120: Control 計測器プロパティの Control タイプ：Bridge balance

Table 8.7: Control 計測器プロパティの Control タイプ：Bridge balance

番号	機能	説明
1	Caption	Control タイプの名称。ブリッジモードのチャネル数を示します。
2	Control action	ブリッジモードの全チャネルに Bridge balance を実行するための動作ボタン。
3	General プロパティ	目的の Control タイプを選択します。
4	計測器 Style プロパティ	**以下を行うために、チェックボックスをオンにします。** • Transparent Background の有効化/無効化 • Caption の表示/非表示

8.27.3 Control タイプ：Saturation data

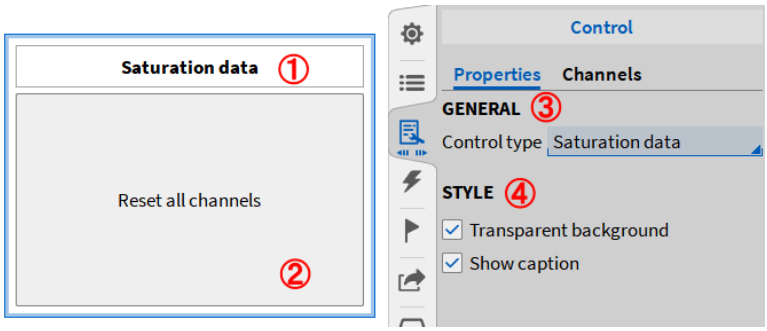


Fig. 8.121: Control 計測器プロパティの Control タイプ：Saturation data

Table 8.8: Control 計測器プロパティの Control タイプ：Saturation data

番号	機能	説明
1	Caption	Control タイプの名称
2	Control action	全チャネルのサチュレーション情報をリセットするための動作ボタン。
3	General プロパティ	目的の Control タイプを選択します。
4	計測器 Style プロパティ	以下を行うために、チェックボックスをオンにします。
		• Transparent Background の有効化/無効化
		• Caption の表示/非表示

8.28 Orbit plot

Orbit Plot は、タービンシャフトなどの回転軸の動きを表示するための計測器です。シャフトの変位を測定するには、最低でも 2 つの信号が必ず必要です。テスト対象の X 信号と Y 信号の角度は必ず 90° であると仮定します。

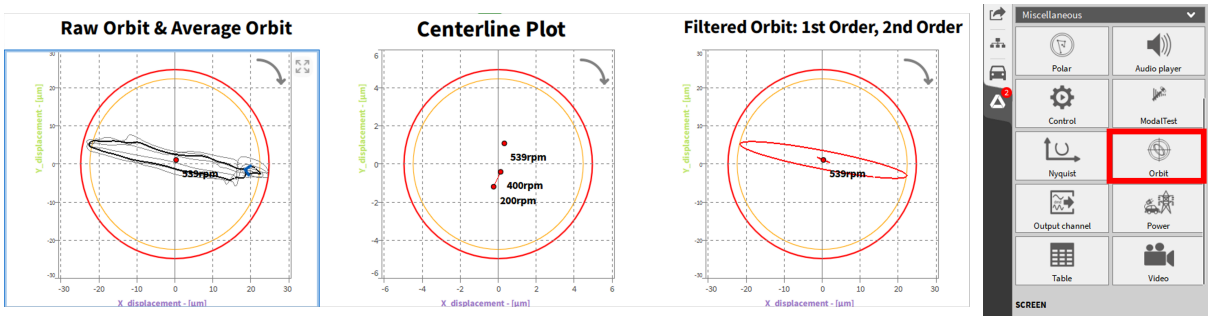


Fig. 8.122: Orbit Plot 計測器

Orbit Plot には 3 種類の表示オプションがあり、計測器の設定で個別にまたは組み合わせて有効化できますが、一部のオプションには異なる入力信号が必要です。入力チャネルのスケーリングを、事前にチャネルリストで行う必要があります。Orbit Plot は純粋な表示計測器です。すなわち、個々の Orbit Plot チャネルはありません。

表示オプションには、以下の入力チャネルが必要です。

- Raw orbit & average orbit: X&Y 変位＋オプションの角度および速度
- Centerline plot: X&Y 変位＋角度＋速度
- Filtered orbit: X&Y 変位＋次数ごとの X 方向および Y 方向の振幅および位相＋角度＋速度

このビューには次数分析ライセンスオプション（OXY-OPT-OA）が必要です。

次の図に、X プローブと Y プローブの配置例を示します。さらに、ベアリングの軌道状況を図示します。OXYGEN でも開始と軌道の方向が表示されます。

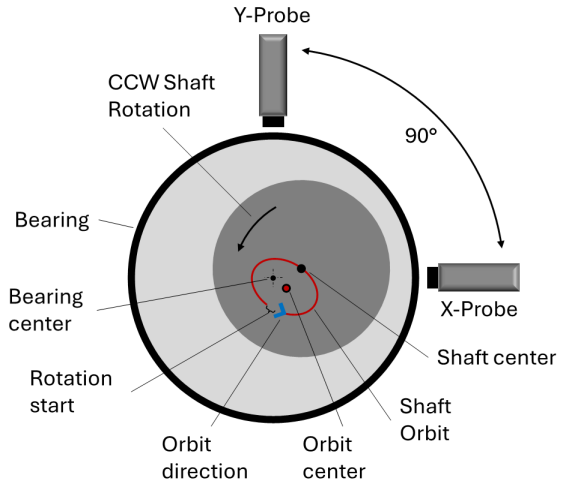


Fig. 8.123: X&Y プローブの配置と軌道の概要

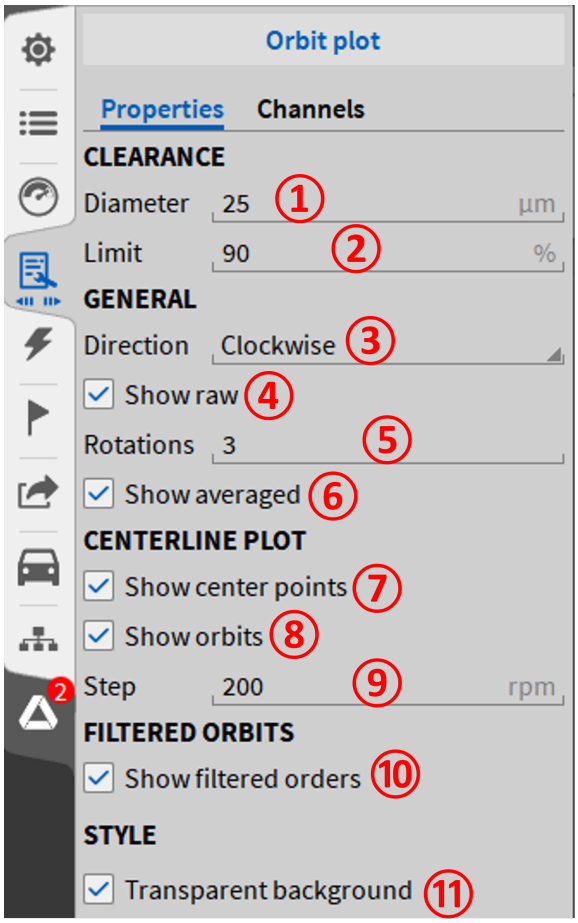


Fig. 8.124: Orbit Plot 計測器プロパティ

設定項目の ①、②、③ はすべての Orbit Plot タイプに関連します。Diameter ① を使用して、円形の隙間（ベアリングの遊び）に対する回転を設定します。このビューでは、移動半径を越えた際に Limit ② により簡単に認識できます。テスト対象の回転方向を、③ により簡単にマーク付けできますが、バックグラウンドでの表示や計算にはそれ以上の影響を及ぼすことはありません。他の設定を、以下の例で説明します。

Table 8.9: Orbit Plot のプロパティ

番号	プロパティ	説明
①	Diameter	赤色の円の形で隙間（ベアリングの遊び）を表す際の、表示スケールを決定します。
②	Limit	隙間（ベアリングの遊び）直径に対する割合（%）で表示を制限します。
③	Direction	レポート目的として、シャフトの回転方向（clockwise/counter-clockwise）を計測器に表示します。
④	Show raw	x 回転にわたる回転軸の平均化していない軌道を表示します。
⑤	Rotations	④ および ⑥ に表示する軌道数を定義します。
⑥	Show averaged	x 回転にわたる平均軌道を表示します。中心位置の回転数を ⑤ で指定します。
⑦	Show center points	⑨ で定義する x 速度ステップで計算した軌道の中心を表示します。
⑧	Show orbits	定義した速度ステップごとの軌道の中心も表示します。
⑨	Step	中心点 ⑦ の速度の刻みを定義します。
⑩	Show filtered orders	フィルタ処理した軌道を表示します
⑪	Transparent Background	計測器の背景を透明に設定します

Raw Orbit と Average Orbit の例

実測軌道と平均軌道には、長さの寸法として X 変位と Y 変位が必要です。角度および速度信号が割り当てられていない場合、OXYGEN では 1 度ごとに 1 サンプルをプロットするため、それでも x 回転にわたる平均を推定できます。図 Fig. 8.125 に、3 本の軌道をグレーで、その平均軌道を黒色の太線で示します。

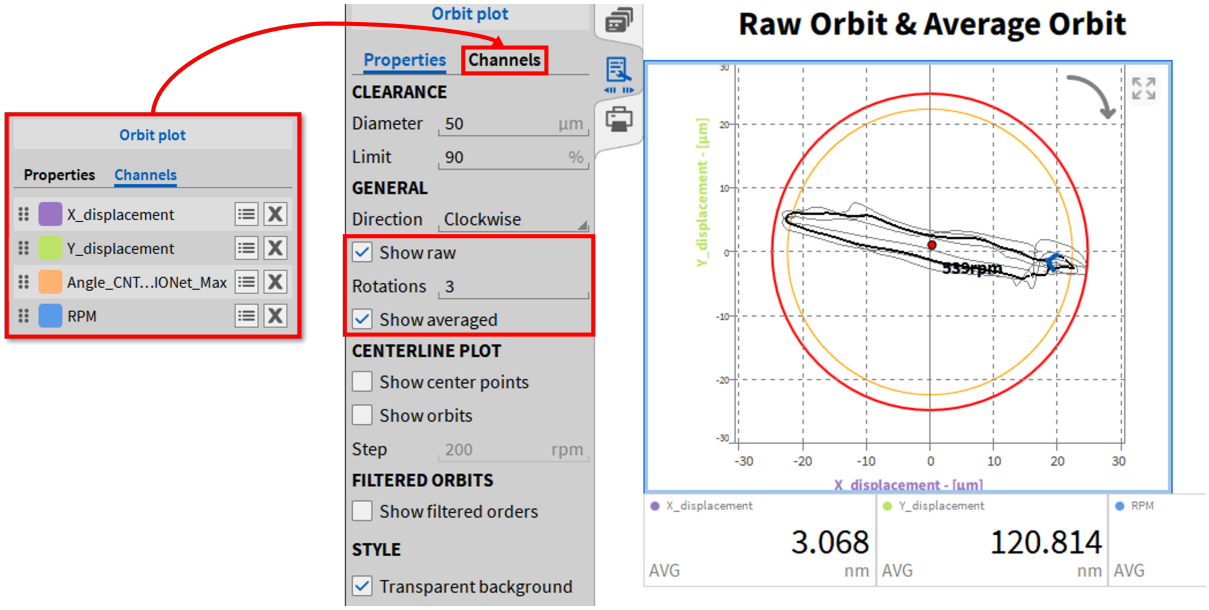


Fig. 8.125: Raw Orbit と Average Orbit

Centerline Plot の例

Centerline Plot には、X 変位と Y 変位に加えて、必ず角度と速度が必要です。中心点は、ステップサイズ近くで短時間滞留した後にスナップショットとして保存されます。Show orbits を使用すると、スナップショットより前に計算した中心点を表示できます。

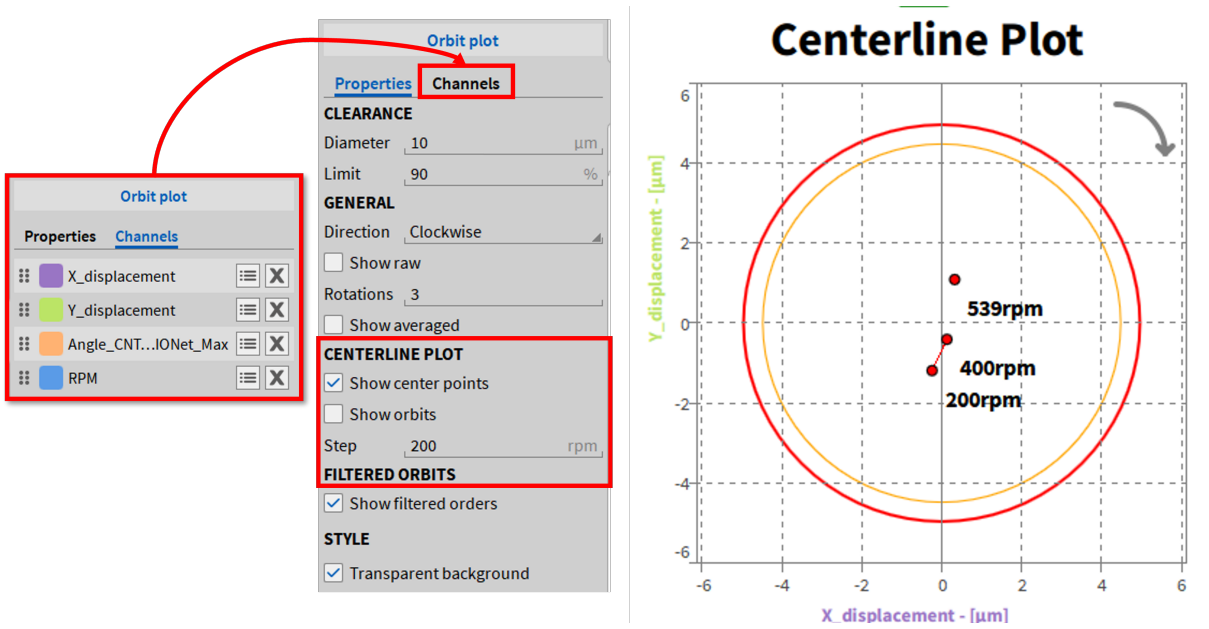


Fig. 8.126: Centerline Plot の例

Filtered Orbit の例

次数分析の（order analysis から）振幅チャネルと位相チャネルに基づき、Filtered orbits を使用して、速度に関連した同一のまたは複数の基本周波数を持つ軌道を表示できます。速度、角度、X 変位および Y 変位の各チャネルが必要です。次数ごとに、振幅と位相を X および Y に割り当てる必要があります。

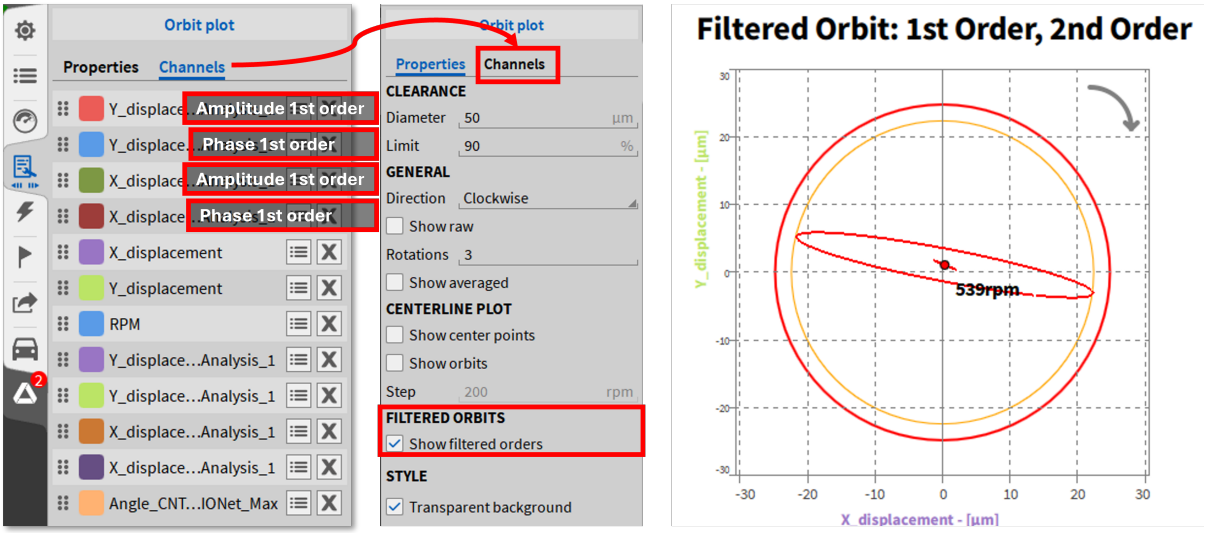


Fig. 8.127: 次数分析に基づく 1 次数および 2 次数の Filtered Orbit の例

8.29 Polar plot

Polar Plot は軌道解析を補うものであり、また独自のチャネルを持たない純粋な表示計測器です。Polar Plot を使用して、ベクトル信号を極座標に表示、例えば、1 次数の X 変位の振幅と位相をシャフトの速度に対して表示します。Polar Plot では、振幅を半径として、位相を角度として表示します。次数分析を使用して、振幅と位相を計算します。

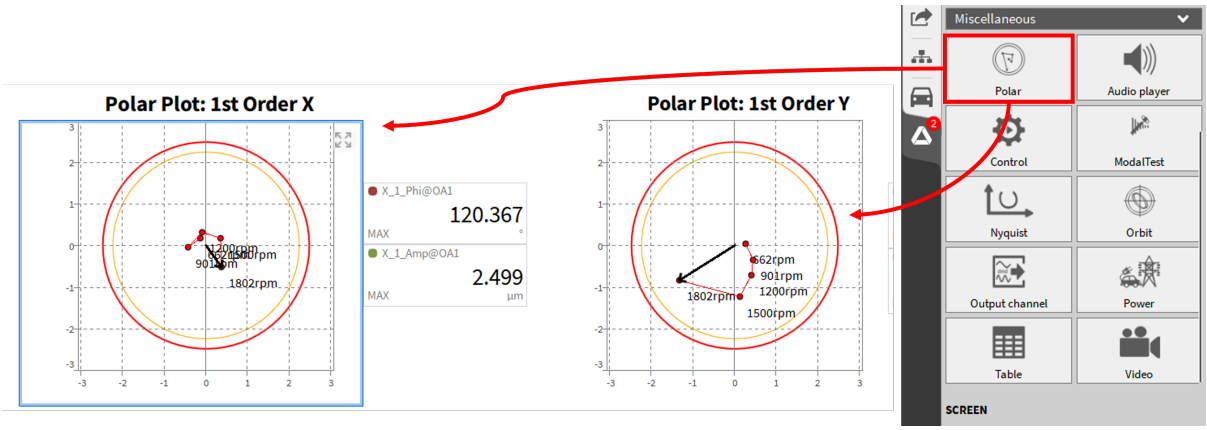


Fig. 8.128: Polar Plot 計測器の概要

Polar Plot の設定例

Polar Plot には、次数分析（OXY-OPT-OA が必要です）から得た回転速度、振幅、位相のみが必要です。Orbit Plot のように、自由空間/ベアリングの隙間の Diameter ①（赤色の円）とこれに基づく Limit ② によって表示がスケーリングされます。移動ベクトルを点でマークする Steps は、入力フィールド ④ の Speed または Time ③ で定義できます。極ベクトルの長さは振幅を、角度はエンコーダ回転の開始点に対する位相オフセットの角度を表します。つまり、以下の 2700 rpm の例では、最大 X 変位が約 13 µm と、速度信号からのオフセット約 145° になります。

Note: 注意：次数分析では RMS 値を基に振幅を計算します。Peak または Peak-Peak スケーリングでは、チャネルリストでスケーリングする必要があります。

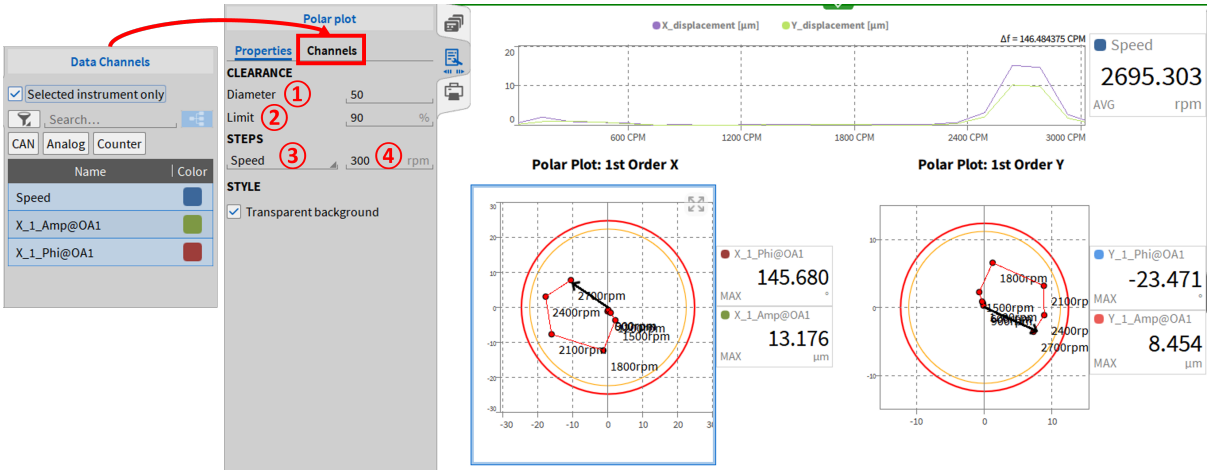


Fig. 8.129: Polar Plot のプロパティと割り当てたチャネル

8.30 Nyquist Plot (SDOF サークルフィット)

Nyquist Plot は、固有周波数と、モーダルテストの周波数応答関数（FRF）チャネルに基づく損失係数を数値として求められるツールです。データを円形にプロットして、補間します。この計測器に対応するスクリーンテンプレートもあります。

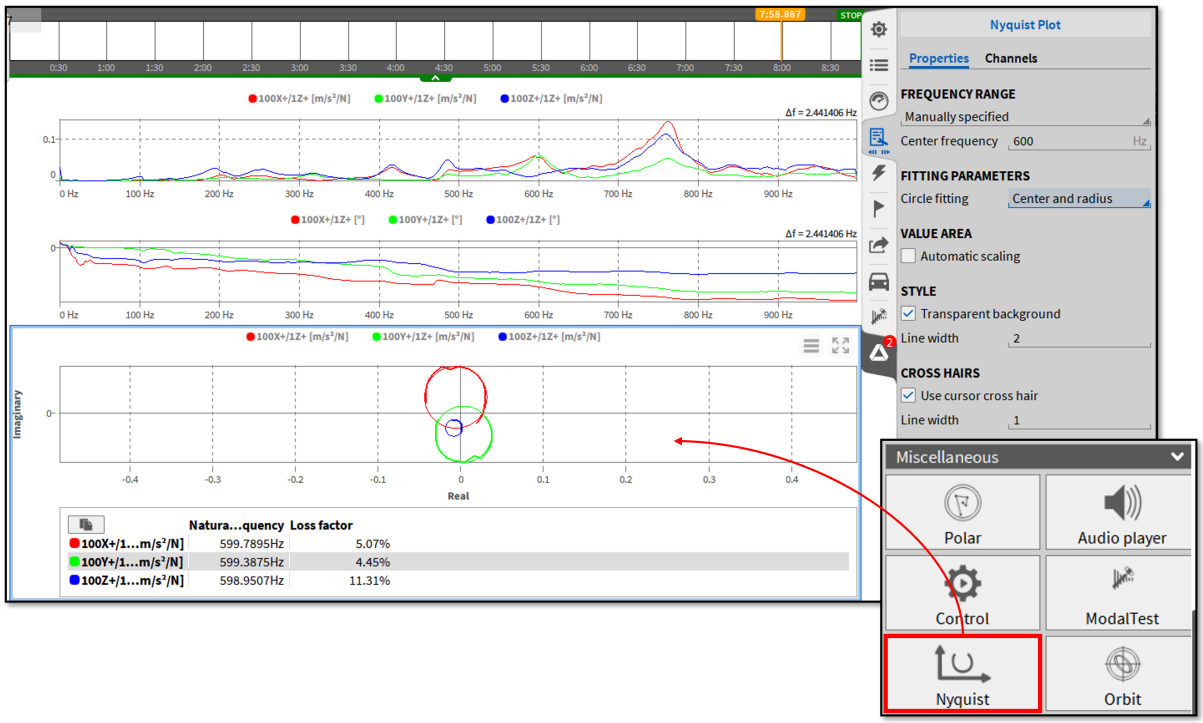


Fig. 8.130: Nyquist Plot のプロパティ

モーダルテストおよび Nyquist Plot の詳細は、モーダルテストマニュアル『DEWETRON_Oxygen_Modal_Technical_Reference_vx.x』（https://ccc.dewetron.com/）を参照してください。

CHAPTER

NINE

TRIGGERED EVENTS

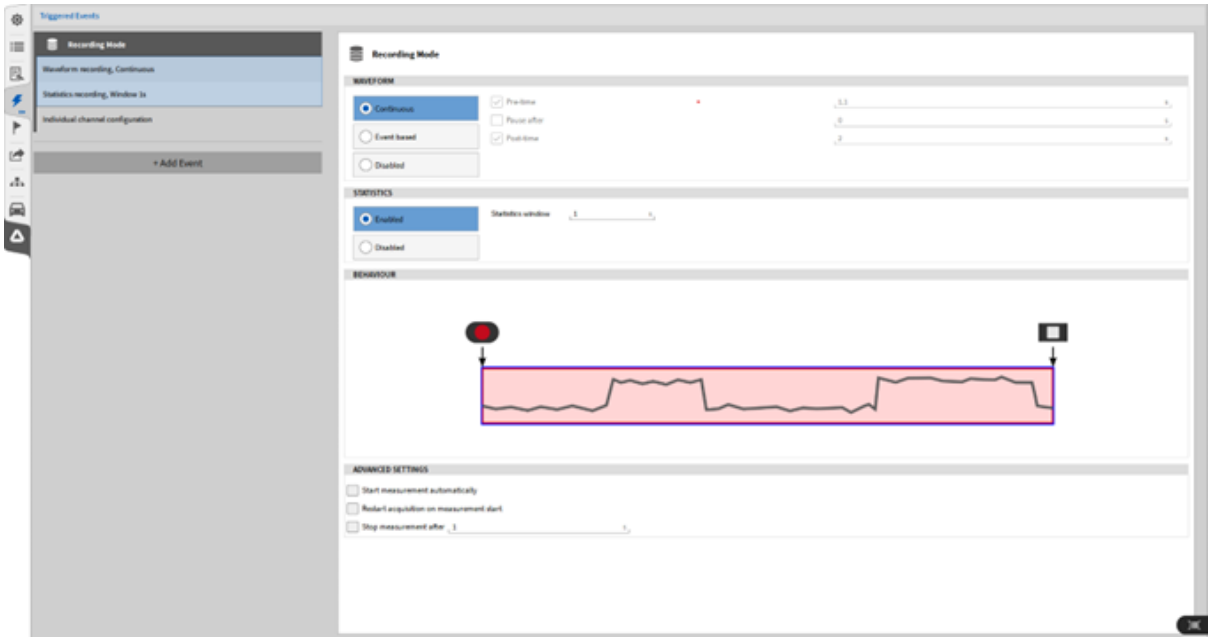


Fig. 9.1: Trigger Events メニュー–概要

OXYGEN には、Waveform 記録と Statistics 記録の 2 種類の記録モードがあります。

Waveform 記録では、全サンプルレートでの記録を有効にしているすべてのチャネルをデータファイルに保存します。

Statistics 記録では、調節できる 0.1〜10 秒の時間ウィンドウ内の統計値（MIN、MAX、AVG、RMS）のみをデータファイルに保存します。Statistics 記録は、記録を有効にしている入力チャネルに対してのみ実行されます。

両方の記録モードを、個別に有効化できます。デフォルトのソフトウェア設定では、Continuous Waveform 記録と Statistics 記録（統計期間：1 秒）がともに有効です。

OXYGEN で Waveform 記録を全記録時間ではなく、特定の入力信号レベルに達した時にのみ有効する場合は、Event Based Waveform 記録（＝トリガー）で制御できます。以下のセクションで詳細を説明します。

Event Based Waveform 記録と Statistics 記録

Event Based Waveform 記録と Statistics 記録を組み合わせると非常に便利です。特に、まれなトリガーイベントを用いるために測定期間が長期にわたる場合、Statistics 記録を使用することで、ハードディスク容量を節約しながらデータを確実に記録できます。データファイルには、

トリガーイベントが有効化された場合と、それ以外では Statistics 記録の MIN 値および MAX 値のデータが収集された場合に波形データがプロットされます (図 Fig. 9.2 を参照)。

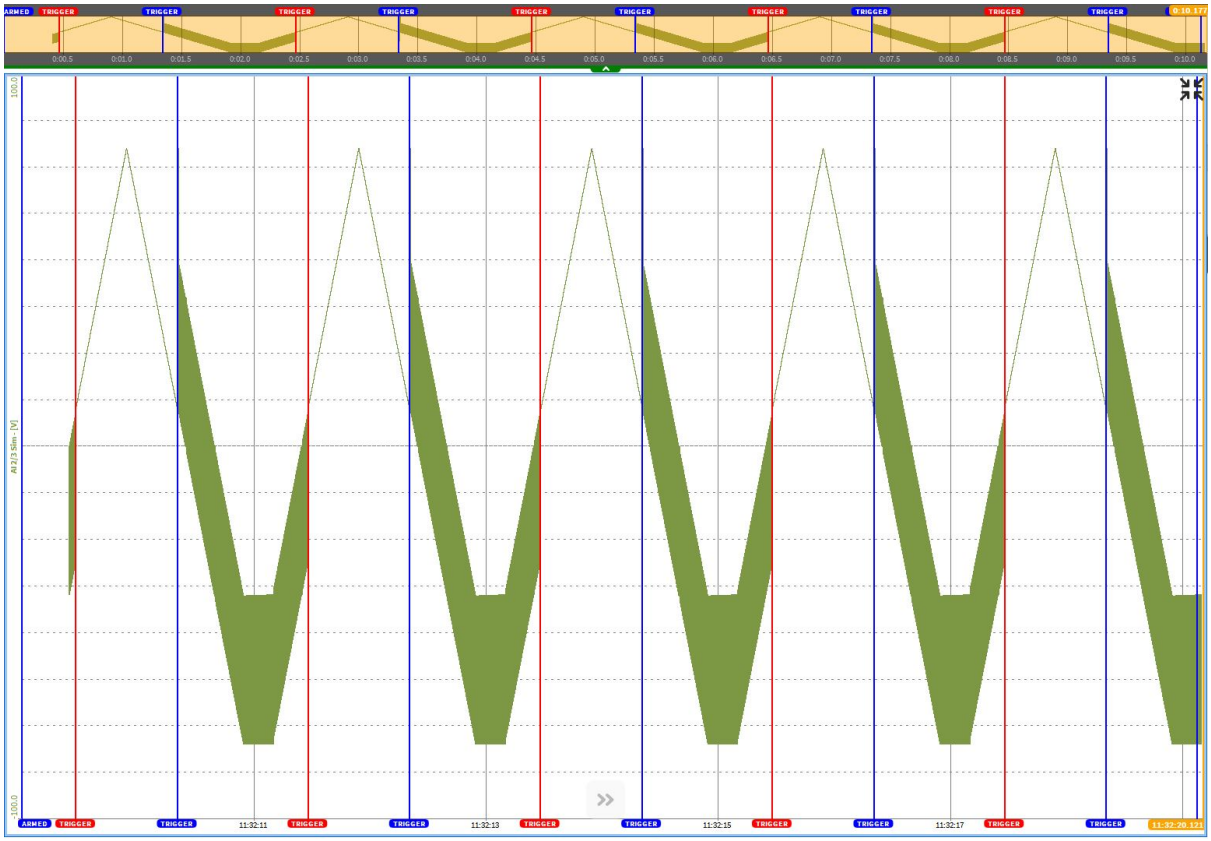


Fig. 9.2: Event Based Waveform 記録（赤色でマーク）および有効化した Statistics 記録

自動測定開始

OXYGEN では、ソフトウェア起動後に自動で測定を開始できます。自動測定開始を有効にするには、Triggered Events メニューをフルスクリーン表示に拡大して、Advanced Settings 内の Start measurement automatically にチェックを入れます (図 Fig. 9.3 を参照)。

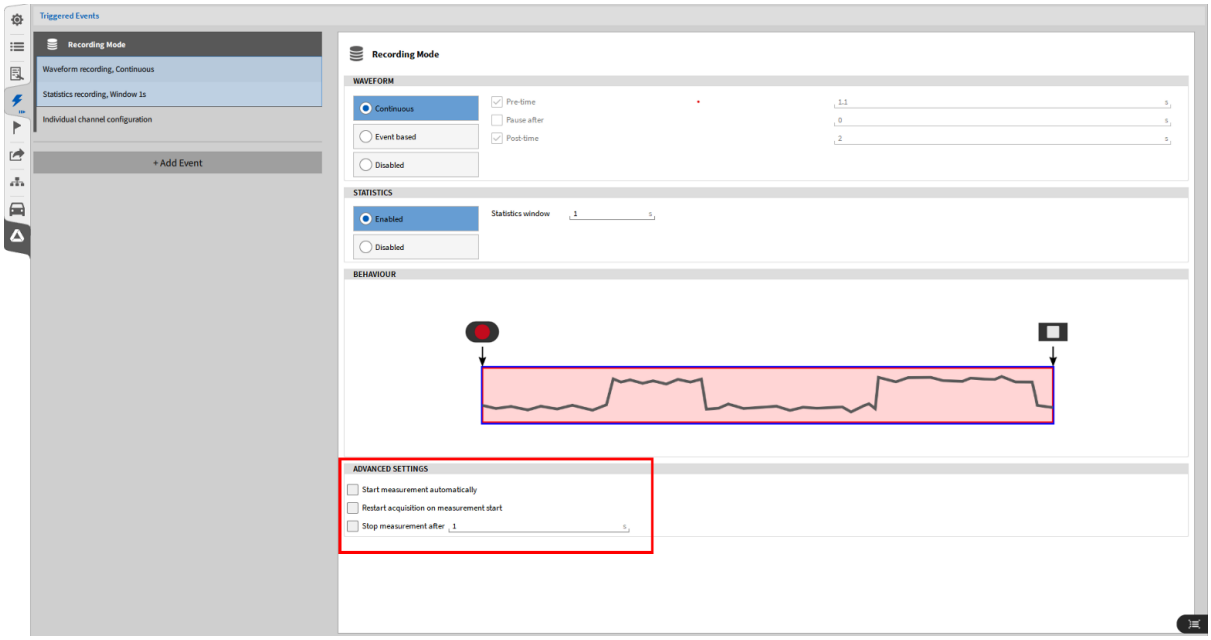


Fig. 9.3: Triggered Events メニューの自動測定開始

Continuous Waveform 記録の場合 (*Triggered Events* を参照)、OXYGEN の起動後に自動で測定が開始されます。手動で Recording ボタンを押す方法は用いられません (図 Fig. 3.5 の ⑧ を参照)。

DEWETRON 計測システムは電源に接続すると自動で起動するため、ユーザーが介在しなくても計測システムの電源を入れると自動で測定を開始できます。OXYGEN を自動で起動するには、Startup setting の「Automatically start OXYGEN at log on」をオンにします。

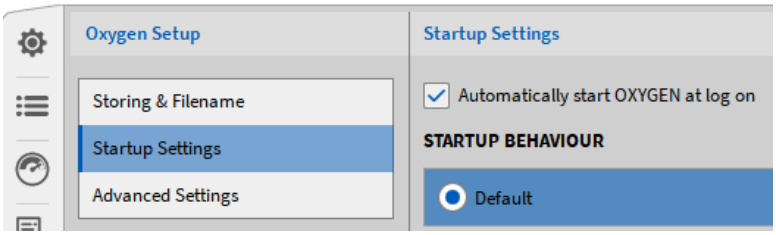


Fig. 9.4: Startup settings の自動開始オプション

Restart acquisition on measurment start チェックボックスをオンにすると、記録開始時に計算済みチャネルと CNT チャネルをリセットできます。

Event based Waveform 記録の場合 (*Triggered Events* と *Record アクション* を参照)、Start Recording 条件 (*Record アクション* を参照) が有効になると、自動で測定が開始されます。そのため、トリガーを手動で作動させる必要はありません (トリガーの作動 を参照)。

9.1 トリガーイベントの追加

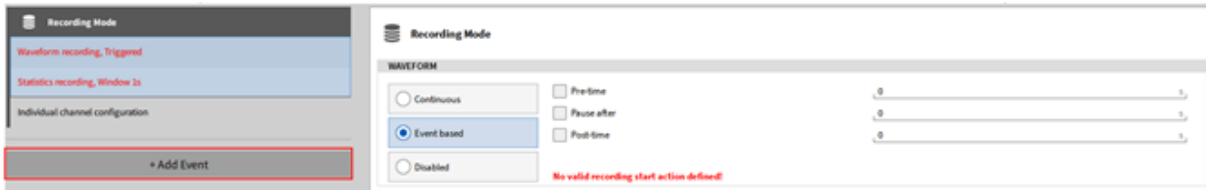


Fig. 9.5: トリガーモードの有効化

Event Based 記録を有効にしている場合、記録開始を制御するトリガーイベントを 1 つ以上追加する必要があります。+Add Event ボタンで追加できます (図 Fig. 9.5 を参照)。オプションで、トリガーイベントに達する前にデータの保存もできます。これには Pre-time を 0〜500 秒の間で追加します。また、記録が自動で一時停止した後の時間（Pause after）も定義できます。Pre-time を長くするには、Freeze buffer の容量を増やします (*Advanced settings* を参照)。

9.2 イベント条件の追加

イベントを追加した後、イベント条件を定義し、そのイベント条件を用いて監視するデータチャネルを割り当てる必要があります。

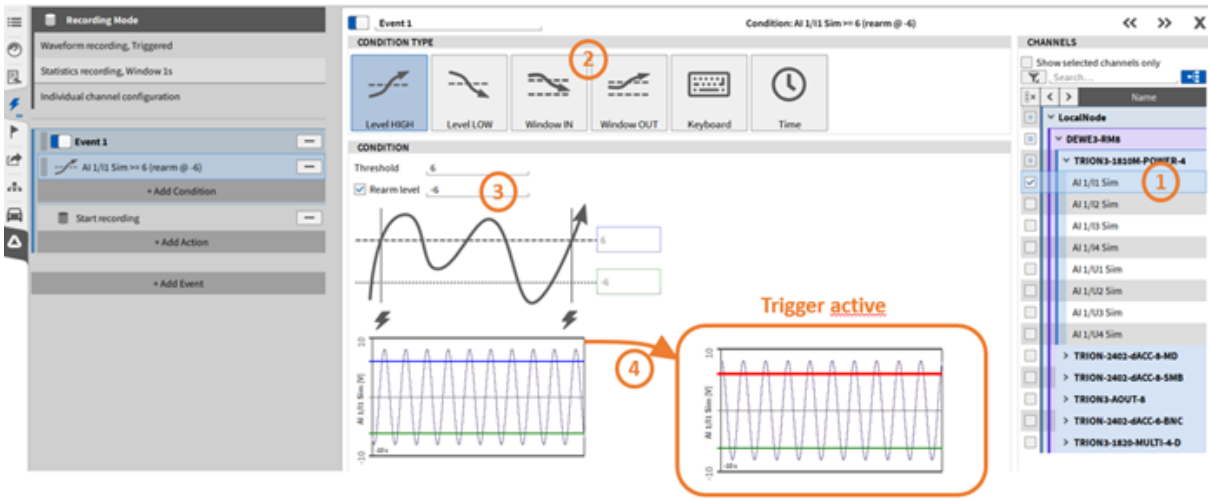


Fig. 9.6: Level HIGH でのイベント条件およびトリガーの定義

トリガーが発生するチャネルを、スクリーン右側のチャネルリストから選択できます (図 Fig. 9.6 の ① を参照)。チャネルを選択すると、プレビューウィンドウが表示されます (図 Fig. 9.6 の ④ を参照)。プレビューウィンドウに表示される測定範囲は、トリガーが発生するチャネルで設定した測定範囲です。プレビューウィンドウには、設定閾値と Rearm レベルも含まれます。閾値を上回りトリガーが有効になると、直ちにプレビューウィンドウ内の閾値の線が青色から赤色に変わります。6 種類のイベント条件を選択できます (図 Fig. 9.6 の ② を参照)。

- Level HIGH：選択した信号が定義した閾値を上回る場合に、イベントが有効になります。トリガーが再び有効になる前にパスしなければならない Rearm レベルをオプションで指定できます (図 Fig. 9.6 の ③ を参照)。

- Level LOW：選択した信号が定義した閾値を下回る場合に、イベントが有効になります。トリガーが再び有効になる前にパスしなければならない Rearm レベルをオプションで指定できます (図 Fig. 9.7 を参照)。

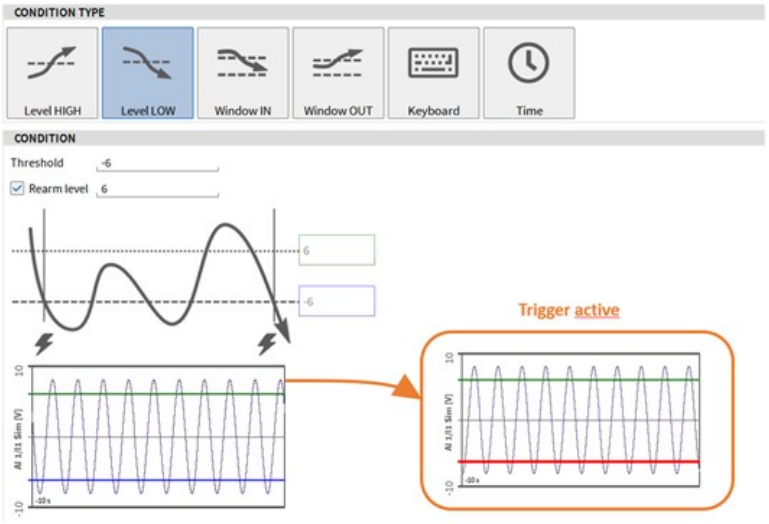


Fig. 9.7: Level LOW のトリガー

- Window IN：選択した信号が特定のレンジ内にある場合に、イベントが有効になります。上限値と下限値を定義できます (図 9.8 Fig. 9.8 を参照)。トリガーが再び有効になる前にパスしなければならない Rearm レベルを下限値と上限値として、オプションで指定できます (図 Fig. 9.8 の ① を参照)。

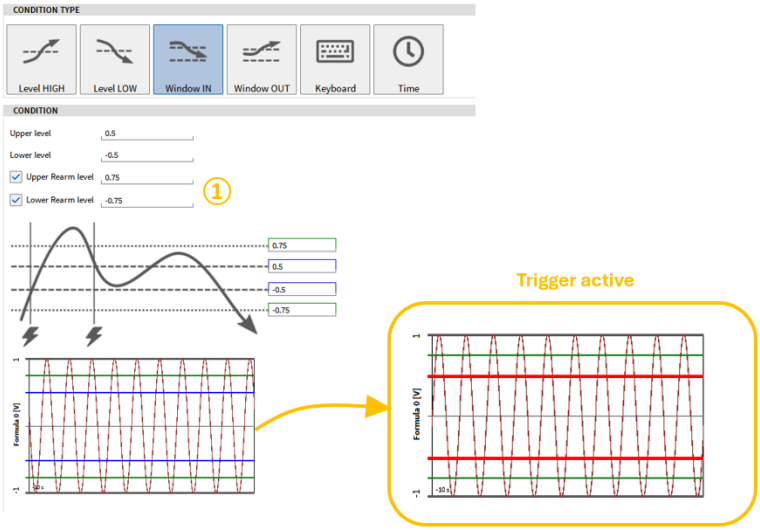


Fig. 9.8: Window IN のトリガー

- Window OUT：選択した信号が特定のレンジ外の場合に、イベントが有効になります。上限値と下限値を定義できます (図 Fig. 9.9 を参照)。トリガーが再び有効になる前にパスしなければならない Rearm レベルを下限値と上限値として、オプションで指定できます (図 Fig. 9.9 を参照)。

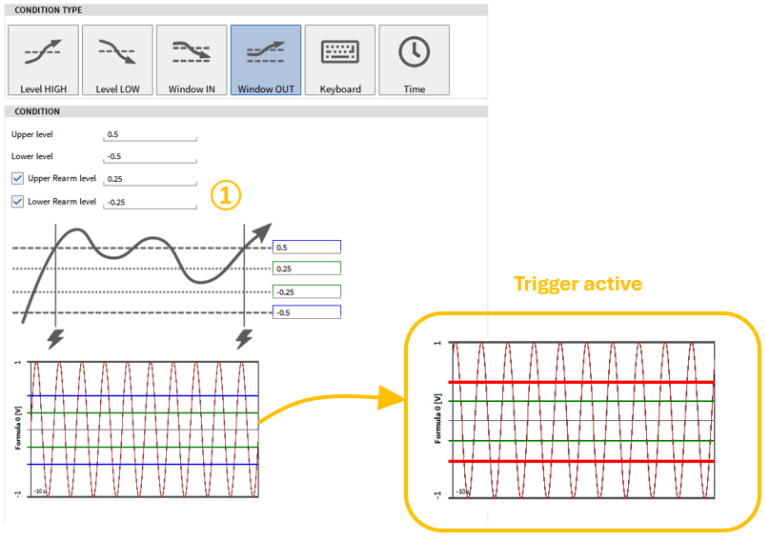


Fig. 9.9: Window OUT のトリガー

- Keyboard イベント：キーボードでトリガーを制御します。2 種類のステータスを選択できます。True while hold では、選択したキーを押した場合にイベントが有効になります。Toggle when pressed では、ボタンを押すごとにイベントの有効と無効が切り替わります。Shortcut の右側にあるフィールドをクリックすると、キーを選択できます。この例では、Space キーを選択しています。

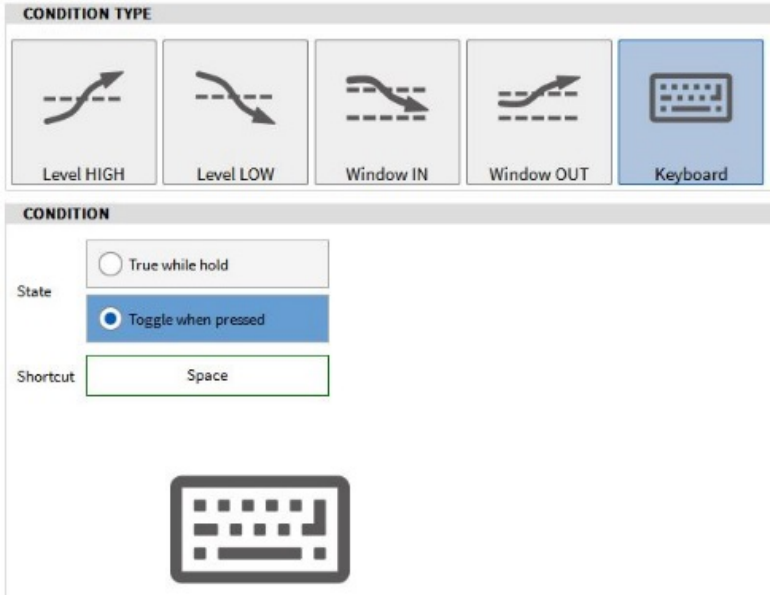


Fig. 9.10: Keyboard イベントのトリガー

- Time イベント：時間条件に依存してイベントが有効化されます。図 Fig. 9.11 の例では、イベントが 2022 年 12 月 14 日水曜日の 15:48:47 に開始され、30 分ごとに 1 分間有効になります。Active for オプションを有効にしない場合、イベントが、1 つのサンプル区間だけ、すなわちサンプルレートが 1 kHz の場合には 1 分間有効になります。Active for オプションが無効の場合、赤色インジケータ (図 Fig. 9.12 の ① を参照) は、表示されません。

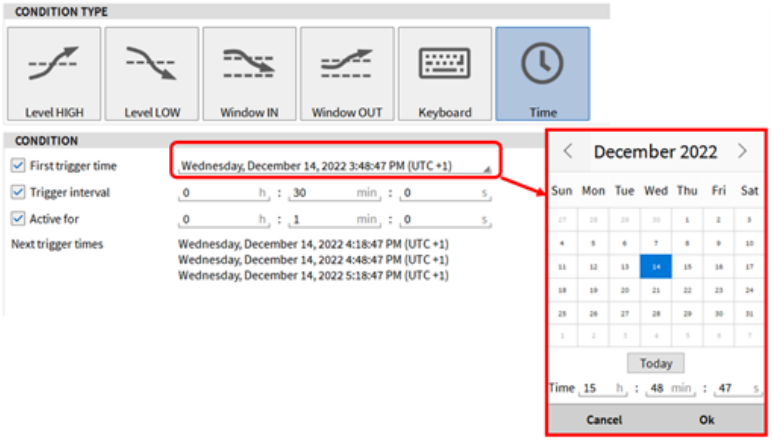


Fig. 9.11: Time イベントのでトリガー

Note:

- – 赤色インジケータは、該当するイベントが有効か否かを示します (図 Fig. 9.12 の ① を参照)
- 青色のスイッチで、イベントを常時無効にできます (図 Fig. 9.12 の ② を参照)。
- — で、イベントを削除します (図 Fig. 9.12 の ③ を参照)
- 同一のイベントに複数のイベント条件を追加できます。

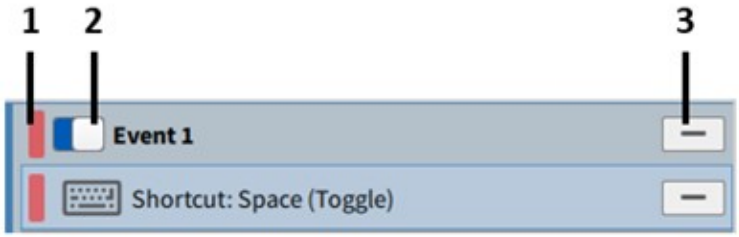


Fig. 9.12: Trigger メニュー - 追加情報

9.3 イベントアクションの追加

イベント条件を構成した後に、イベントが有効になった際に実行するアクション（イベントアクション）を定義する必要があります。4 種類のアクションがあります。Record アクション、Alarm アクション、Marker アクション、Snapshot アクションです。各アクションには、それぞれ異なる選択肢を含むサブメニューがあります。以下のセクションでその詳細を説明します。

Note: 注意：同一のイベントに複数のイベントアクションを追加できます。

9.3.1 Record アクション

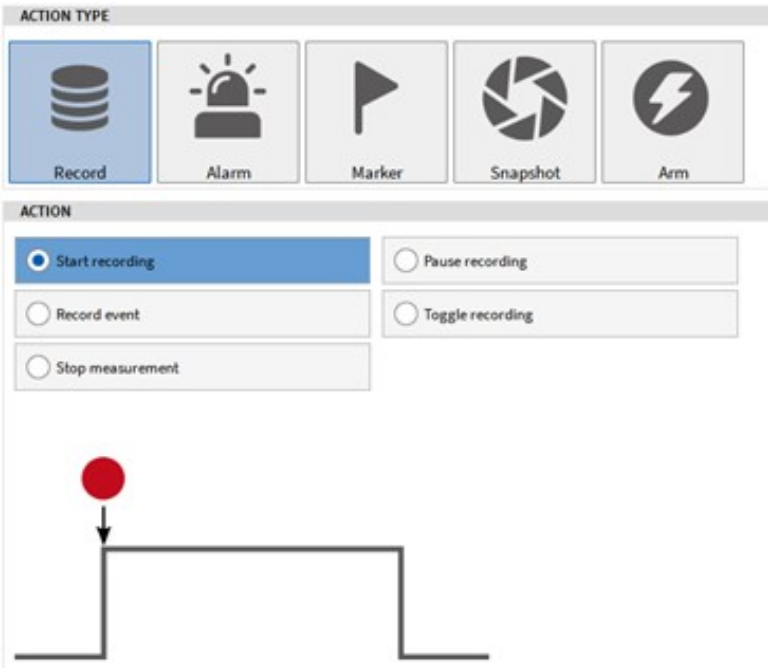


Fig. 9.13: トリガー - Record アクション

- *Start Recording*: イベントが有効になると記録モードを開始します
- *Pause Recording*: イベントが有効になると記録モードを一時停止します。
- *Record Event*: イベントが有効な場合に、記録が有効になります
- *Toggle Recording*: イベントが有効な場合に、記録ステータスを切り替えます
- *Stop measurement*: イベントが有効になると、記録モードを停止します

  Post-time：Post-time をトリガーメニューの概要で定義できます (図 Fig. 9.1 または Fig. 9.5 を参照)。有効の場合、Stop measurement イベントが有効になると、定義した時間の経過後に記録を停止します。例えば、Post-time を 5 秒に設定した場合、Stop measurement アクションを定義した実測条件から 5 秒後に記録が停止します (図 Fig. 9.14 を参照)。

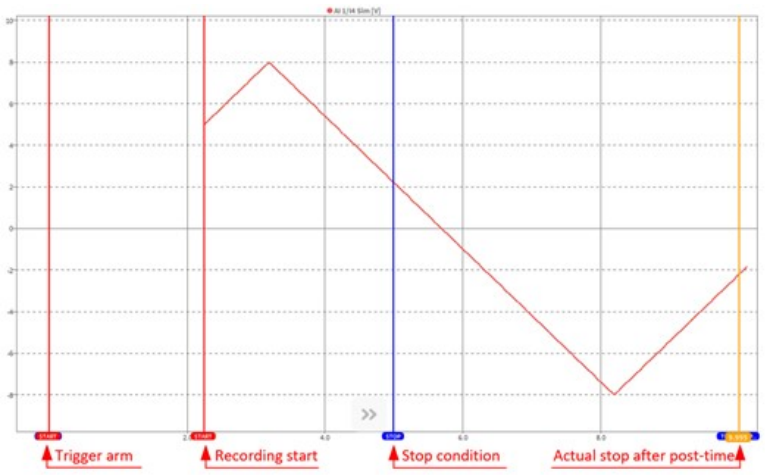


Fig. 9.14: トリガー–Post time のある Stop measurement アクションの例

9.3.2 Digital Out アクション

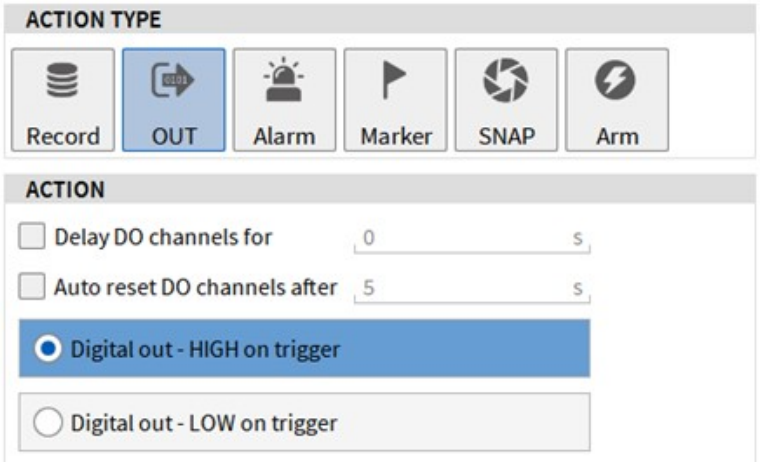


Fig. 9.15: トリガー–Digital Out アクション

このアクションはハートビート信号を作成するために使用でき、アラームトリガーのように動作しますが、Overview バーでアラームをカウントしません。

- Delay DO channels for：デジタルチャネルでトリガーが生じるまでの期間
- Auto reset DO channels after: デジタルチャネルがデフォルト状態になってから再度トリガーを出せるようになるまでの期間。
- Digital out –HIGH on trigger: デジタルチャネルを HIGH on trigger に設定します。
- Digital out –LOW on trigger: デジタルチャネルを LOW on trigger に設定します。

9.3.3 Alarm アクション



Fig. 9.16: トリガー - Alarm アクション

- *Add marker on Alarm*: イベントが有効になると、マーカーが付きます
- *Define delay for digital output*: 定義した遅延時間後に、デジタル出力が LOW または HIGH にのみ設定されます。
- *Define delay for automatic reset of digital output*: 定義した遅延時間後にのみ、デジタル出力がリセットされます。
- *Digital out –HIGH on alarm*: イベントが有効になると、デジタル出力チャネルのステータスが High になります。右側のチャネルリストからチャネルを選択できます。0〜3600 秒後にチャネルを自動でリセットするオプションを選択できます。
- *Digital out –LOW on alarm*: イベントが有効になると、デジタル出力チャネルのステータスが Low になります。右側のチャネルリストからチャネルを選択できます。0〜3600 秒後にチャネルを自動でリセットするオプションを選択できます。

Note:

- 接続したデジタルチャネルを Digital Out チャネルとして使用するには、Data Channels メニューでチャネルモードを Digital Out に設定する必要があります (図 Fig. 9.17 を参照).

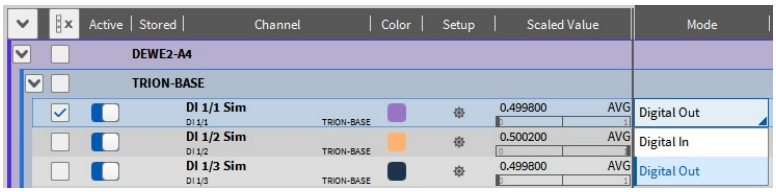


Fig. 9.17: デジタルチャネルのチャネルモードの変更

- アラーム数がカウントされ、操作バーに表示されます。アラームを終了するには、操作バーのベルの記号をクリックして、緑色のチェックマークをクリックします (図 Fig. 9.18 を参照)。



Fig. 9.18: アラームカウンター

- Continuous Waveform 記録が有効の場合（イベントベースになっている必要はありません）、Alarm アクションも選択できます。

9.3.4 Marker アクション

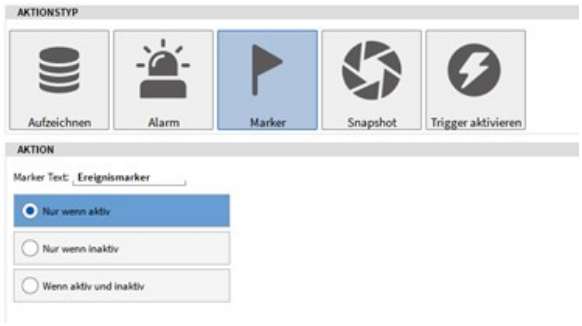


Fig. 9.19: トリガー - Marker アクション

この操作によって、ユーザー定義のマーカーテキストの付いたマーカーを追加できます。

- *On active only*: イベントが有効な場合にのみ、マーカーが付きます。
- *On inactive only*: イベントが無効な場合にのみ、マーカーが付きます。
- *On active and inactive*: イベントが有効な場合とイベントが無効な場合に、マーカーが付きます。

Note: 注意：Continuous Waveform 記録が有効の場合（Event based になっている必要はありません）、Marker アクションも選択できます。

9.3.5 Snapshot アクション

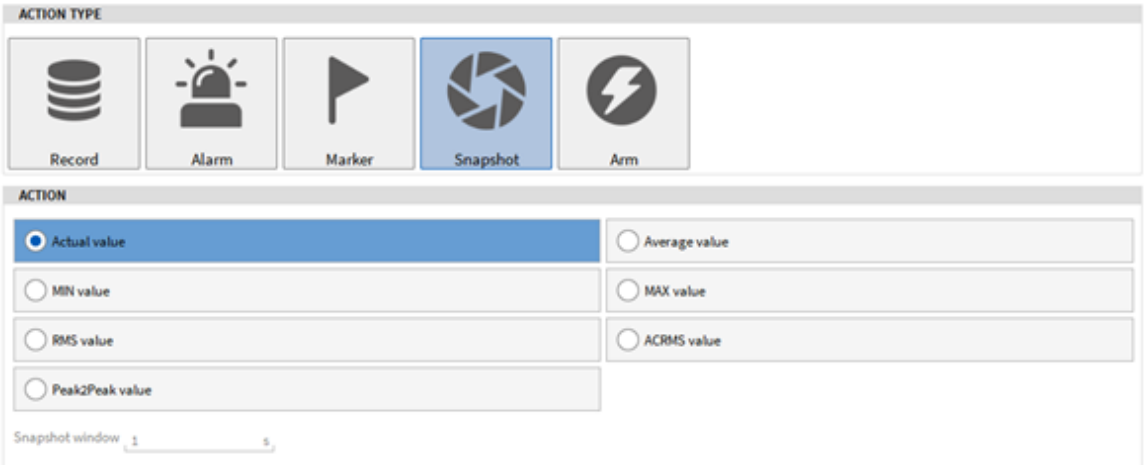


Fig. 9.20: トリガー - Snapshot アクション

Snapshot アクションを使用すると、メニュー右側で選択できる 1 つ以上のチャネルの Actual Value、Average、MIN、MAX、RMS、ACRMS、または Peak2Peak 値を照会して (図 Fig. 9.6 の ① を参照)、この値を新しいチャネルにコピーできます。このチャネルはチャネルリストに追加され、Snapshot: Event x セクション (図 Fig. 9.21 を参照) に表示されます。統計値を選択している場合、Snapshot window の入力フィールドで計算時間間隔を定義できます (図 Fig. 9.20 を参照)。イベントが有効になる前に、この時間間隔が適用されます。

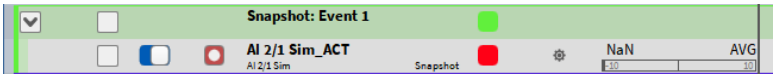


Fig. 9.21: チャネルリストのスナップショットチャネル

Note: 注意：右側にあるチャネルリストで複数のチャネルを選択することによって、同一の Snapshot アクションを複数のチャネルに適用できます（図 Fig. 9.22 を参照）。選択したチャネルごとに専用のスナップショットチャネルが、チャネルリスト内に作成されます（図 Fig. 9.23 を参照）。Snapshot の Action メニューで複数のチャネルを選択すると、選択したチャネル別のチャネルリストに専用のスナップショットチャネルが作成されます。

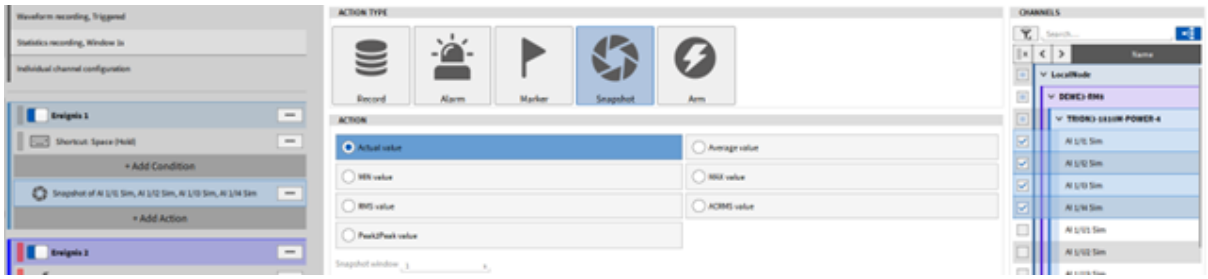


Fig. 9.22: Snapshot の Action メニューで複数のチャネルを選択

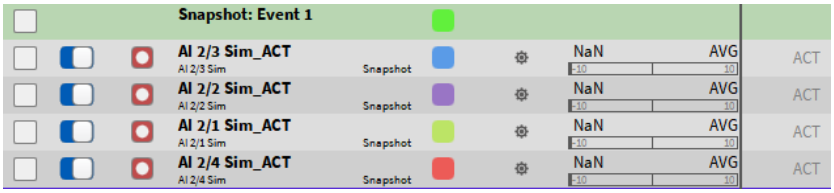


Fig. 9.23: 選択したチャネル別のチャネルリスト内にあるスナップショットチャネル

9.3.6 Activate Trigger アクション

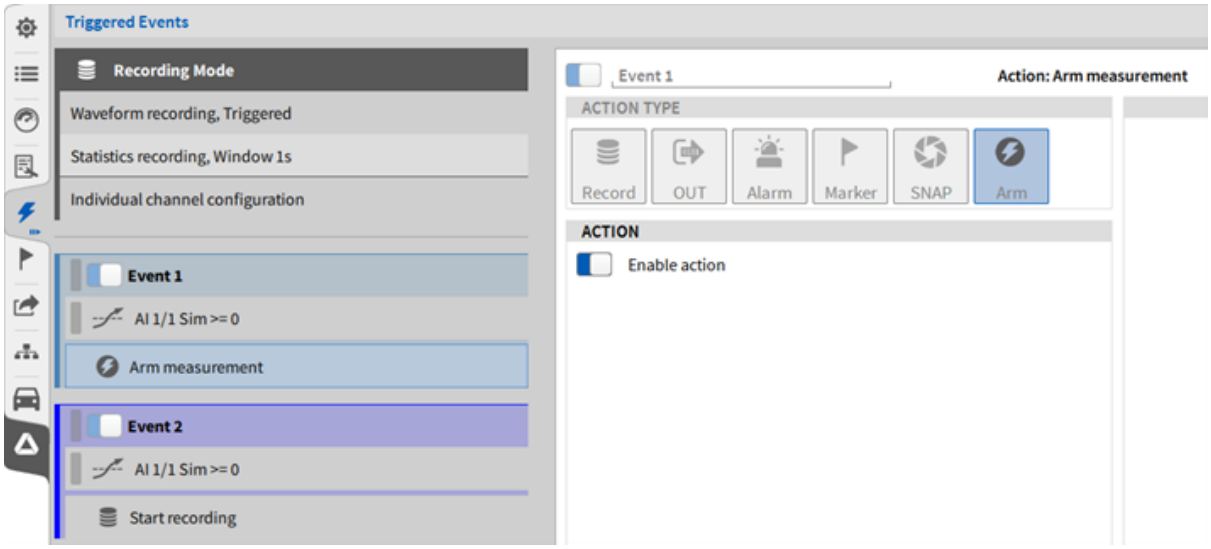


Fig. 9.24: トリガー - Activate trigger アクション

Activate trigger アクションを自動的に作動させて、他の設定済みトリガーアクションを有効にするために使用できます。トリガー条件が満たされると、Event Based 記録が有効になり、定義したトリガーイベントに基づき記録が開始され一時停止します。測定データは 1 つのファイルに保存されます。この操作は手動でも実行できます (図 Fig. 9.24 を参照)。

9.4 トリガーの作動

Event Based Waveform 記録がオンになっている場合、Record ボタンの記号の中にフラッシュマークが表示されます (図 Fig. 9.25 を参照)。



Fig. 9.25: Event Based Waveform 記録を有効にした場合の操作バー

Record ボタンを押した後、Event Based Waveform 記録が作動し、定義したトリガーイベントに従って記録が開始され一時停止します。測定データは 1 つのデータファイルに書き込まれま

す。

Note: 注意：トリガーの作動中にトリガー条件が有効になる場合、そのトリガーは、トリガー条件をパスしていないため、検出されません。

9.5 適用例

9.5.1 入力チャネルによりトリガーが生じた Event Based Waveform 記録

例 1

惹起：あるアナログ入力チャネルの値が 1 を上回った場合に Start Recording が作動し、この値がさらに 2 を上回った場合に Pause Recording が作動します。

- 記録モードとして Event based Waveform 記録を選択します (図 Fig. 9.26 を参照)。

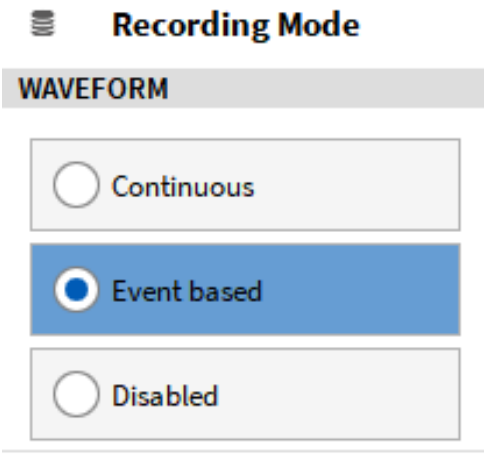


Fig. 9.26: Event based Waveform 記録の選択

- イベントを 1 つ追加します。Condition Type として Level High を選択し、Threshold を 1 に設定します。右側のチャネルリストでトリガーを始動するアナログ入力チャネルを選択します (図 Fig. 9.27 を参照)。

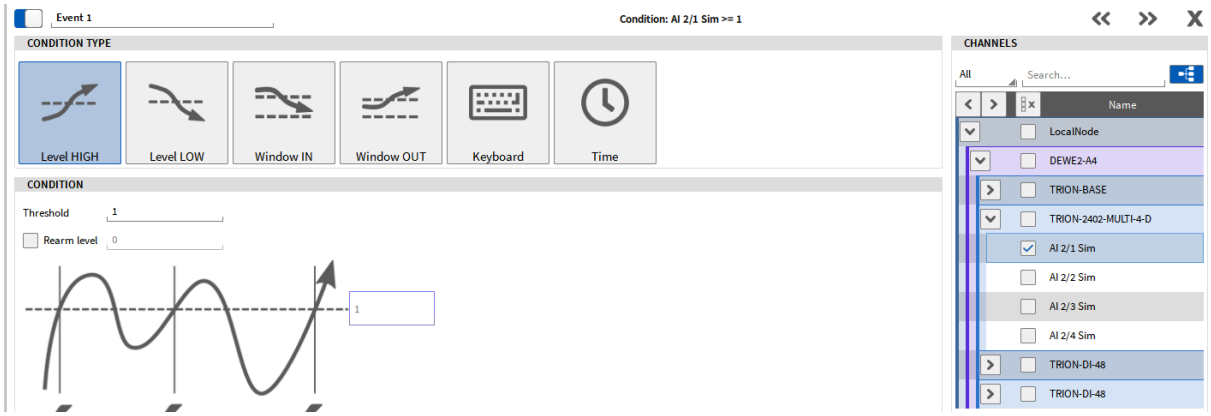


Fig. 9.27: Level High Condition Type; Threshold: 1

- Action Type として Start recording を選択します (図 Fig. 9.28 を参照)。

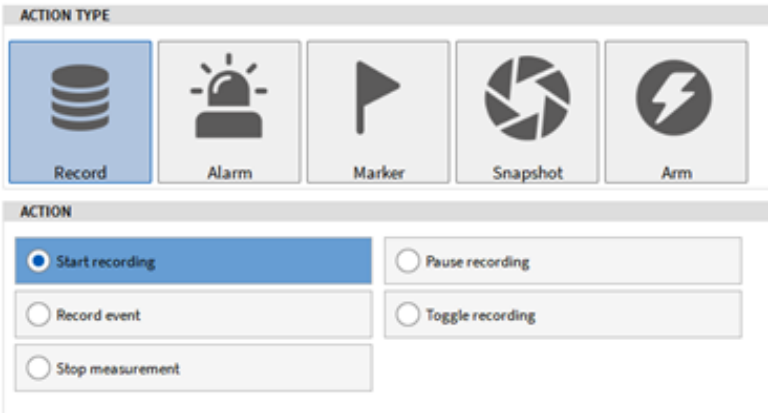


Fig. 9.28: Start Recording の Action Type

- 別のイベントを追加します。Condition Type として Level High を選択し、Threshold を 2 に設定します。右側のチャネルリストでトリガーを始動するアナログ入力チャネルを選択します (図 Fig. 9.29 を参照)。

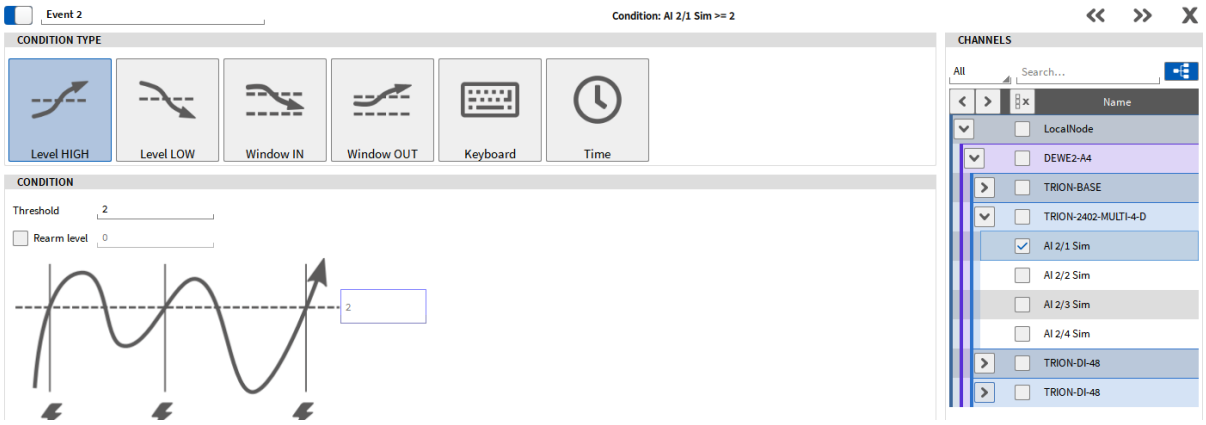


Fig. 9.29: Level High Condition Type; Threshold: 2

- Action Type として Pause recording を選択します (図 Fig. 9.30 を参照)。

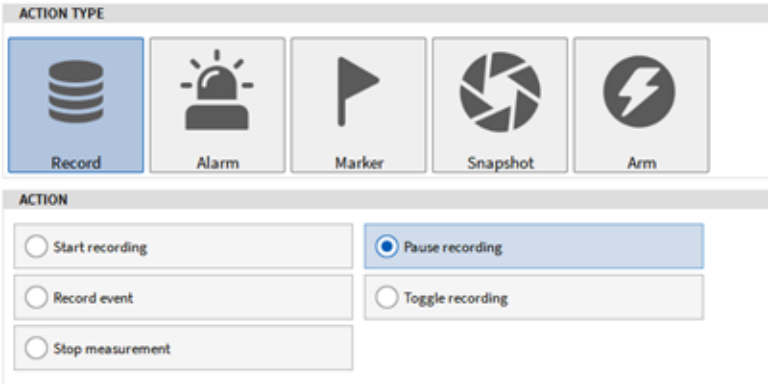


Fig. 9.30: Pause Recording の Action Type

例 2

惹起：アナログ入力チャネルの値が 1〜2 の範囲に入る時に毎回データを記録します。上記例 1 との違いとして、例 1 では値が 2 未満に低下した場合にデータ記録が開始されず、また値が 1 未満に低下した場合にデータ記録が一時停止されません。この例 2 でも同様です。

- 記録モードとして Event based Waveform 記録を選択します (図 Fig. 9.31 を参照)。

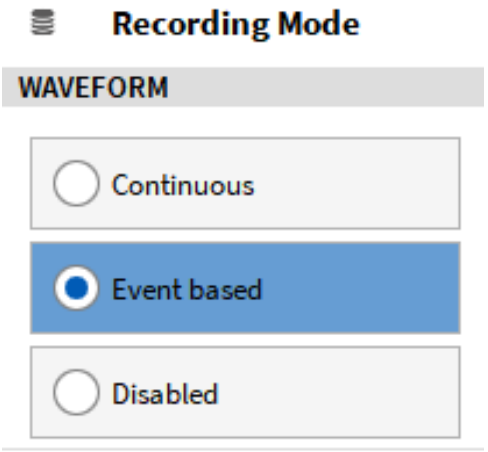


Fig. 9.31: Event based Waveform 記録の選択

- Condition Type として Window IN を選択し、Lower level を 1 に、Upper level を 2 に設定します。右側のチャネルリストでトリガーを始動するアナログ入力チャネルを選択します (図 Fig. 9.32 を参照)。

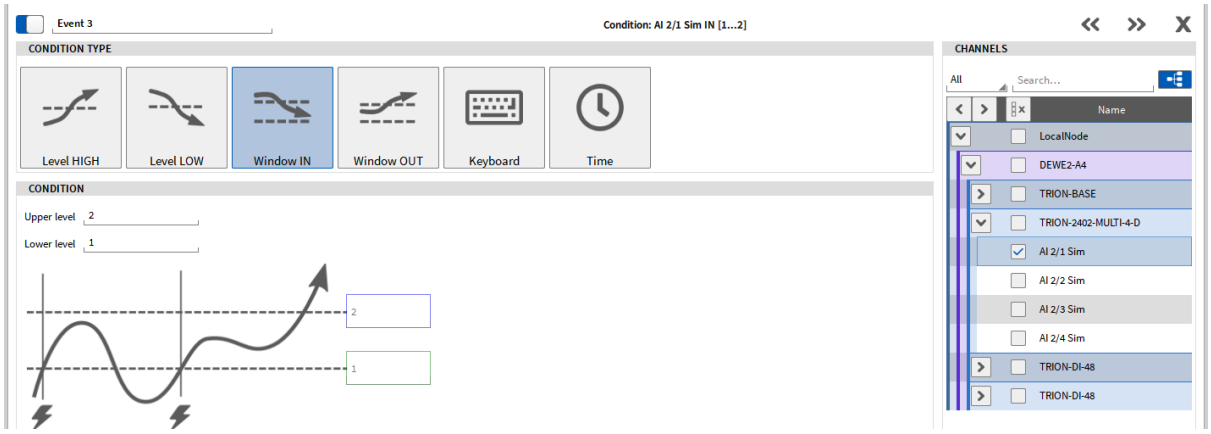


Fig. 9.32: Window In の Condition Type、1…2

- Action Type として Record Event を選択します (図 Fig. 9.33 を参照)。

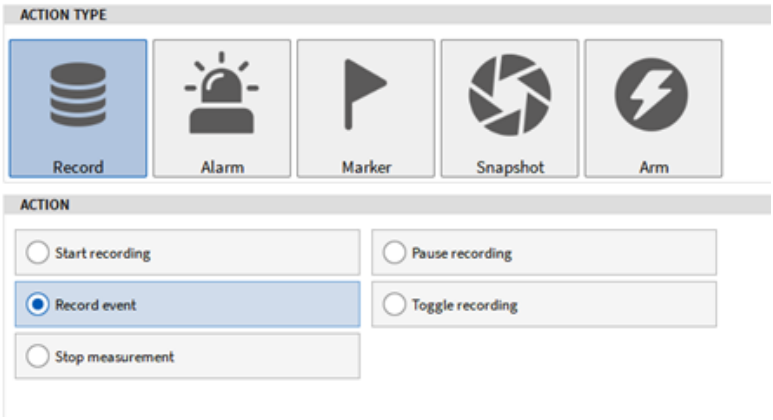


Fig. 9.33: Record Event の Action Type

9.5.2 時間によるデータ記録のトリガー

惹起：60 分ごとに 2 分間データを記録します。

- 記録モードとして Event based Waveform 記録を選択します (図 Fig. 9.34 を参照)。

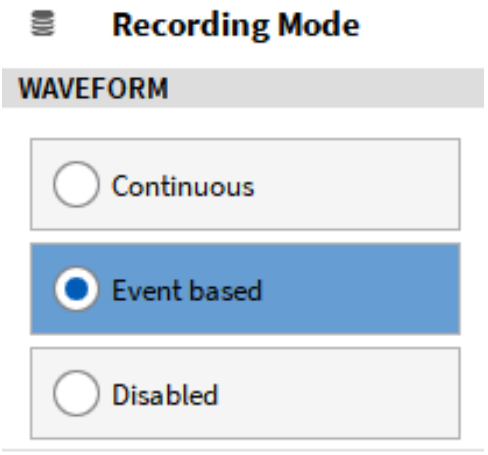


Fig. 9.34: Event based Waveform 記録の選択

- Time の条件を選択して、Time interval に 1h を入力し、Active for を有効にして 2 min にします (図 Fig. 9.35 を参照)。

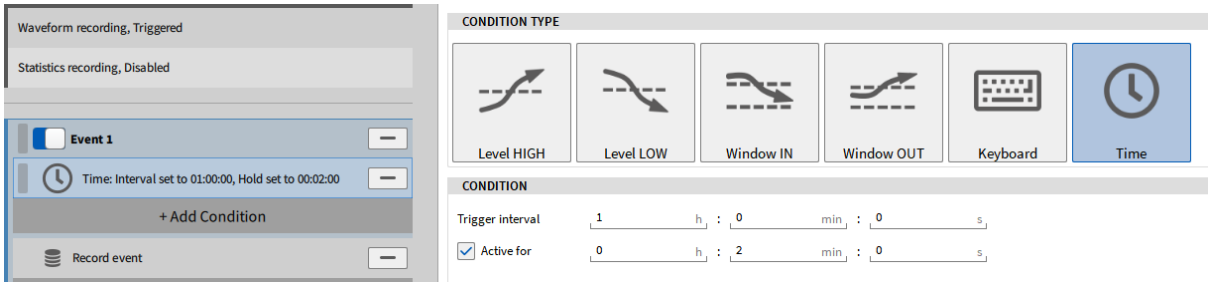


Fig. 9.35: 60 分ごとに 2 分間記録

- Recording の Action Type として Record Event を選択します (図 Fig. 9.36 を参照)。

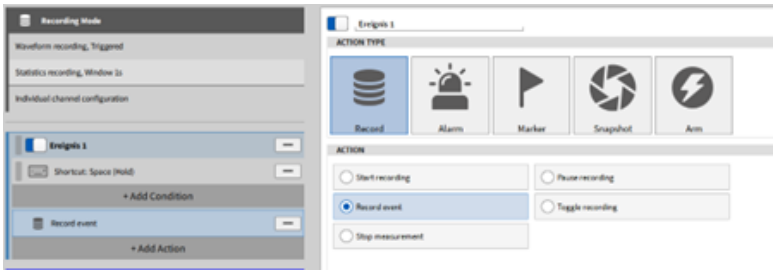


Fig. 9.36: Record Event の Action Type

9.5.3 Snapshot アクションを使用する Data Query

惹起：Snapshot アクションを使用して、スペースキーを押した時に、4 つのアナログ入力チャネルのイベント発生よりも 0.5 秒前の RMS 値を照会します。スペースキーを押した時、その時間の位置にマーカーが追加され、Digital Out チャネルが High 状態に設定されます。

- 記録モードとして Continuous Waveform 記録を選択します (図 Fig. 9.25 を参照)。

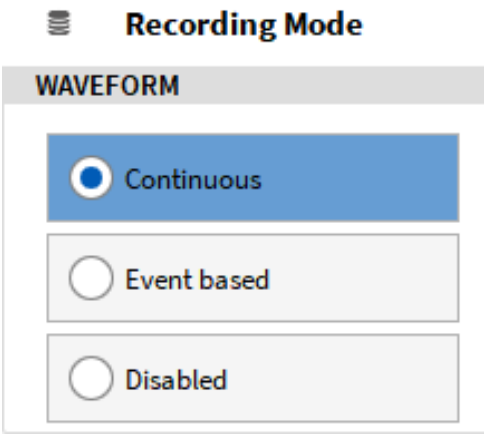


Fig. 9.37: 記録モードで Continuous Waveform を選択

- Condition Type で Keyboard を選択し、Condition State として True while hold を、Shortcut として Space キーを選択します (図 Fig. 9.38 を参照)。

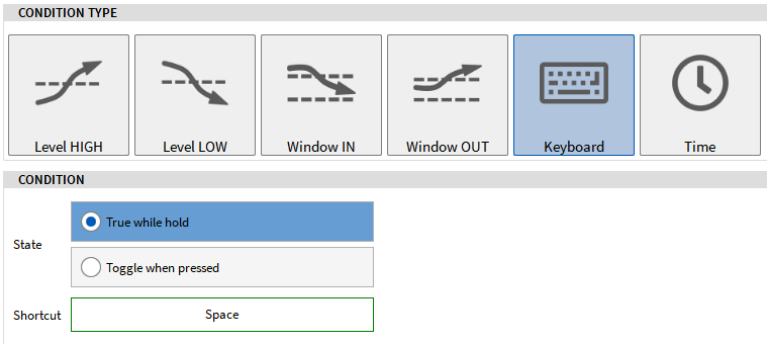


Fig. 9.38: Condition type の Space キー

- Action Type として Snapshot を、Action で RMS value を選択し、Snapshot window を 0.5s にします。データクエリに使用するアナログ入力チャネルを、右側のチャネルリストで選

択します (図 Fig. 9.40 を参照)。上記で設定したイベントが有効になった瞬間にデータが照会されます。

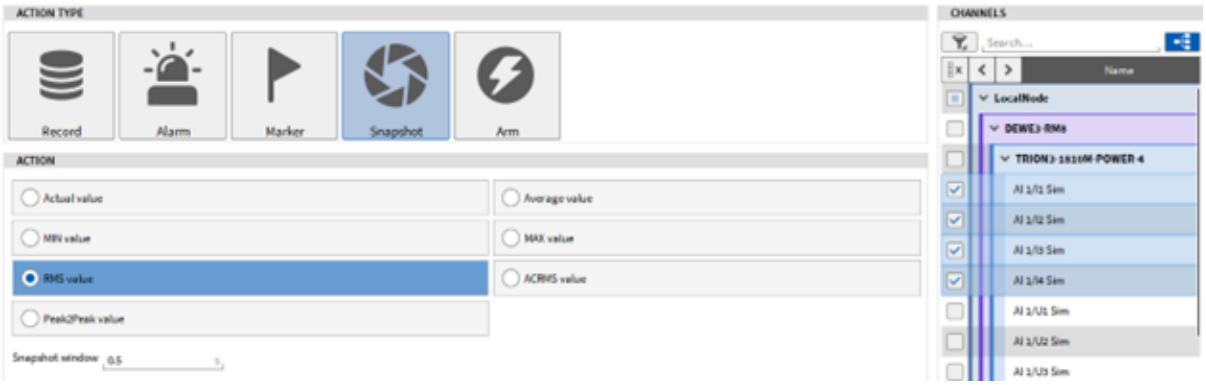


Fig. 9.39: Action Type の Snapshot

- Digital Channel を High 状態に設定するには、+Add Action ボタンを押して別の Action を追加してから、Alarm の Action Type を、次に Action として Digital out –High on alarm を選択します。設定する Digital out チャネルを、右側のチャネルリストから選択できます (図 Fig. 9.39 を参照)。目的のデジタルチャネルのチャネルモードを、チャネルリスト内で Digital out に設定する必要があります (図 Fig. 9.17 を参照)。

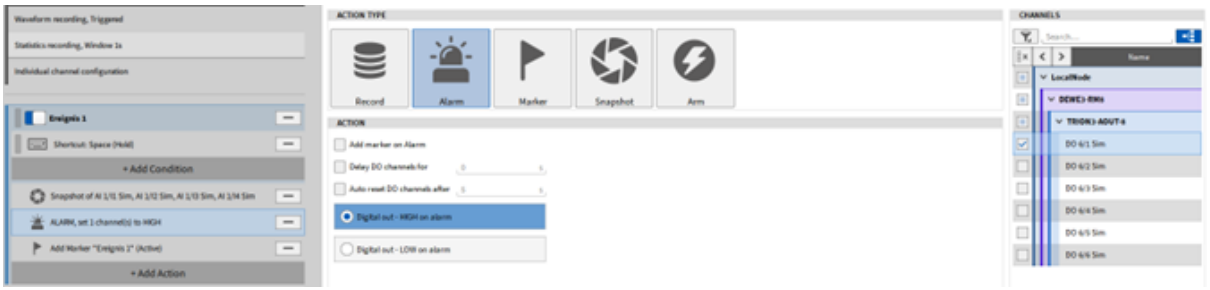


Fig. 9.40: Alarm の Action Type

- イベントが有効になってデータが照会された瞬間にデータファイルに Marker を追加するには、+Add Action ボタンを押して別の Action を追加し、Marker Action Type を選択し、次に Action として On active only を選択します。イベントが有効になると、マーカーが追加されます。

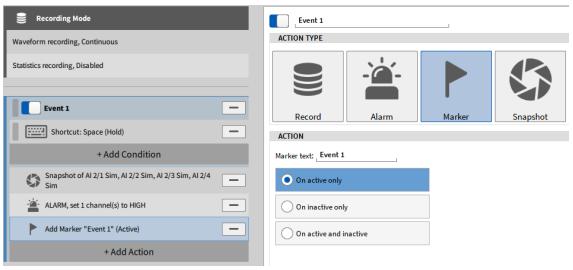


Fig. 9.41: Marker の Action Type

9.6 高度な保存モード

Trigger メニューの Individual channel configuration セクションで高度な保存モードを利用できます (図 Fig. 9.42 の ① を参照)。Individual channel configuration には、以下のオプションが含まれます。

- イベントがトリガーされた際に異なるサンプルレートでチャネルを保存します
- 統計データに関するさまざまなオプションを選択します
- 個々のチャネルの統計データに異なる時間ウィンドウを設定します

Individual channel configuration を有効にするには、Customize settings per channel のチェックボックスボタンをオンにします (図 Fig. 9.42 の ② を参照)。

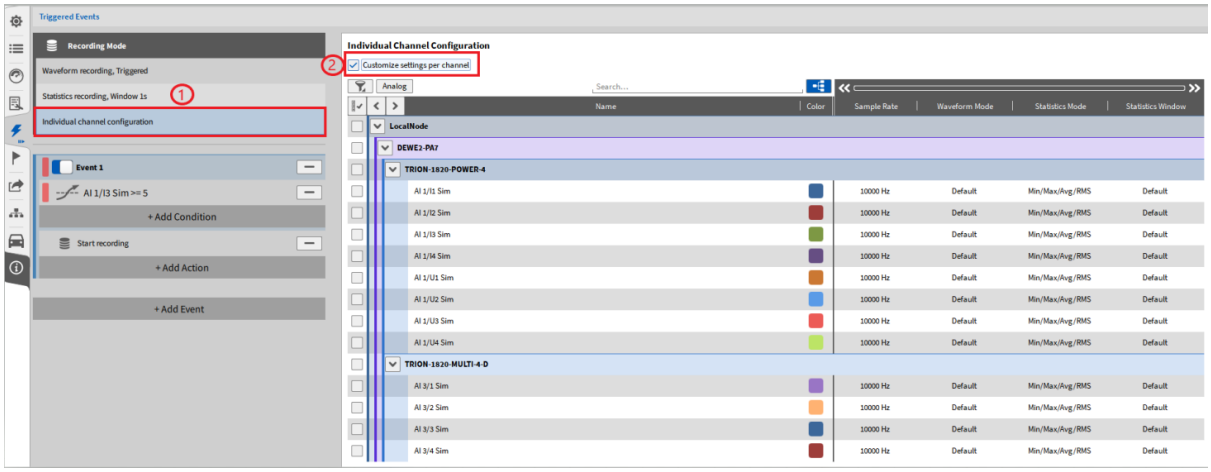


Fig. 9.42: Trigger メニューの Individual channel configuration

Individual channel configuration では、Data Channel リストに由来する一部の既存設定（チャネルフィルターやカラーバーなど）を確認できます。これらの設定は、*DATA CHANNELS メニュー* に記載されています。概要を把握するために、ここで Individual channel configuration に関連する 3 つのカラムについて説明します。

- Waveform Mode
- Statistics Mode
- Statistics Window

Note: 注意：Data Channel リストと同じように、ここにサンプルレートが表示されますが、この設定メニューでは変更できません。個々のチャネルのサンプルレートを変更するには、Data Channel リストに移動して、「チャネル別サンプルレートセレクタ」を参照してください。チャネルに関するサンプルレートの変更方法が詳細に記載されています。

9.6.1 Waveform Mode

Waveform Mode には、2 種類のオプションがあります (図 Fig. 9.43 を参照)。

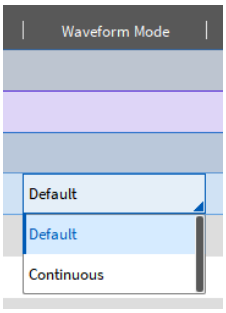


Fig. 9.43: 高度な保存モードにある Waveform Mode のオプション

Default は、Trigger メニューで行った設定のことです。Trigger メニューの設定の詳細は、*Triggered Events* を参照してください。Continuous は、トリガーが作動した瞬間からチャネルが保存され続けることを意味するため、トリガー設定は無視されます。この場合、操作バー内の ボタンが通常の Recording start ボタンとして機能します。

イベントが発生して初めて、デフォルト設定のある他のチャネルも定義したサンプルレートで保存されます。いつ、どのチャネルが保存されるかの典型的な例を、図 Fig. 9.44 に示します。操作バーの測定スクリーンでトリガーが作動状態になった時は常に、その時点から Waveform Mode で Continuous になっているチャネルが保存されます。設定したイベントが発生した時点で、Waveform Mode を Default にしているチャネルも、定義したサンプルレートで保存されます。

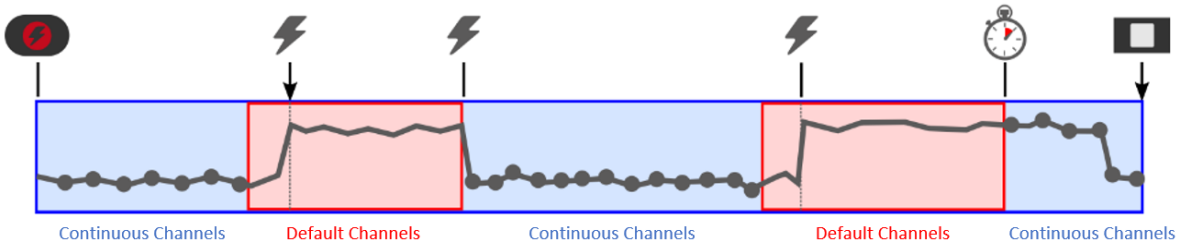


Fig. 9.44: Continuous および Default の保存モードの説明

チャネルを保存する時点での選択したサンプルレートを、Sample Rate 列で確認できます。このサンプルレートを変更するには、Data Channel リストに移動します。

Note: 注意：Power Group 全体の Waveform Mode（Power Group 内の全パラメータ）を変更する場合は、Power Group のチェックボックスを必ずオンにしてから Waveform Mode を変更する必要があります（図 Fig. 9.45 を参照)。チャネルの行だけをクリックしても、個々の Power チャネルのモードを変更できません。もちろん、Power Group の全パラメータを、個々の Waveform Mode にも設定できます。

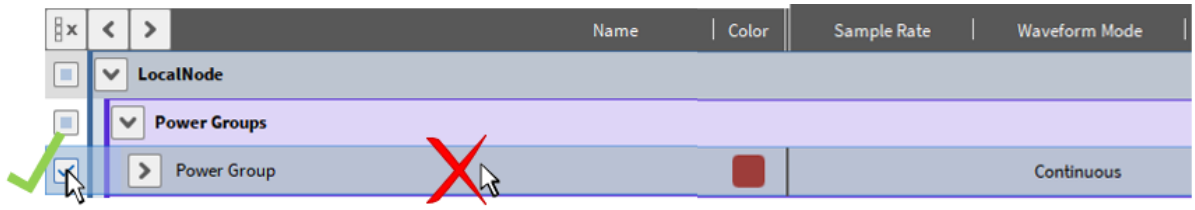


Fig. 9.45: Power Group 全体の Waveform Mode の変更

9.6.2 Statistics Mode

Statistics Mode には、さまざまな選択肢があります (図 Fig. 9.46 を参照)。

- Off: このチャネルに対しては、統計データの計算も保存もされません
- Min/Max/Avg/RMS: このチャネルの統計値として、これら 4 種類の値が計算されます
- Skip: 設定した Statistics Window の最初のサンプルのみを保存します

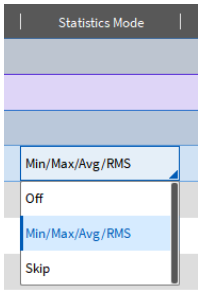


Fig. 9.46: 高度な保存モードにある Statistics Mode のオプション

9.6.3 Statistics Window

統計データを計算する時間ウィンドウを、チャネルごとに個別に設定できます (図 Fig. 9.47 を参照)。

Default は、Trigger メニューの統計データに関する設定のことです (図 Fig. 9.48 を参照)。

Time window には、ドロップダウンリストから値を選択するか、またじは $\frac{1}{\text{sample rate}}$ から 10 s までの値を入力できます。

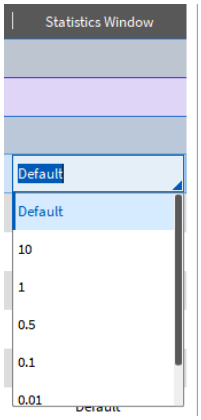


Fig. 9.47: 高度な保存モードにある Statistics Window のオプション

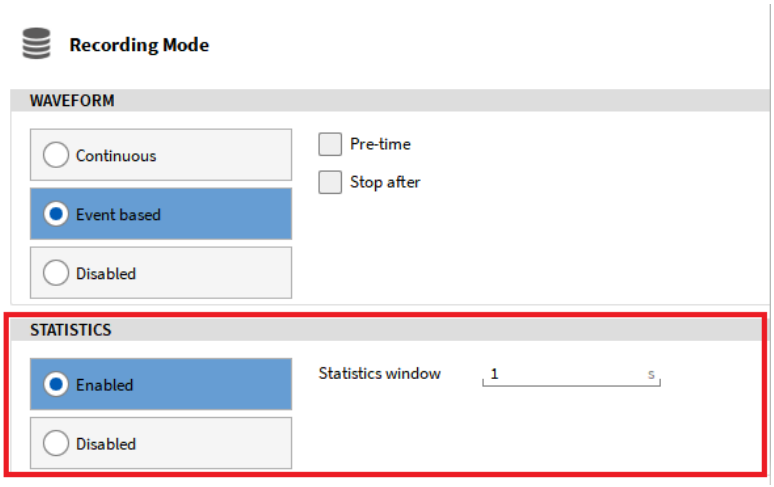


Fig. 9.48: Trigger メニューの Statistical Data に関する設定

Note: 注意：トリガー設定で Statistics データが Disabled の場合（図 Fig. 9.48 を参照)、Statistics Mode と Statistics Window の列は表示されず、Individual Channel Configuration にも表示されません。

9.6.4 例

このセクションでは、高度な保存モードの理解を深めるために、例を 1 つ記載します。

図 Fig. 9.49 と Fig. 9.50 の両方に、実施した設定を示します。この例では、パワーパラメータを連続して保存するものの、イベントが発生した場合にのみ生データを保存する方法を示します。生データには異なるサンプルレートも設定され (チャネル別サンプルレートセレクタ を参照)、統計データにも異なる設定が存在します。

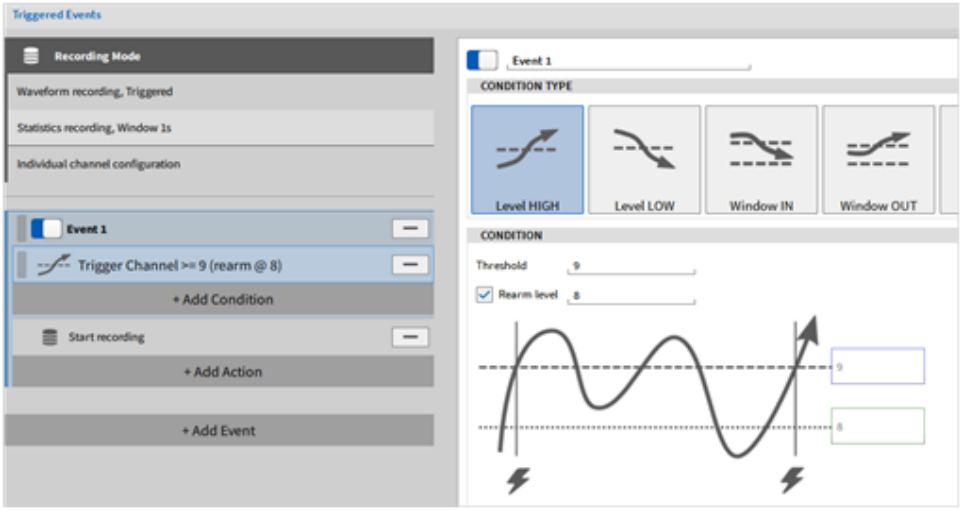


Fig. 9.49: 例：Trigger Event の設定

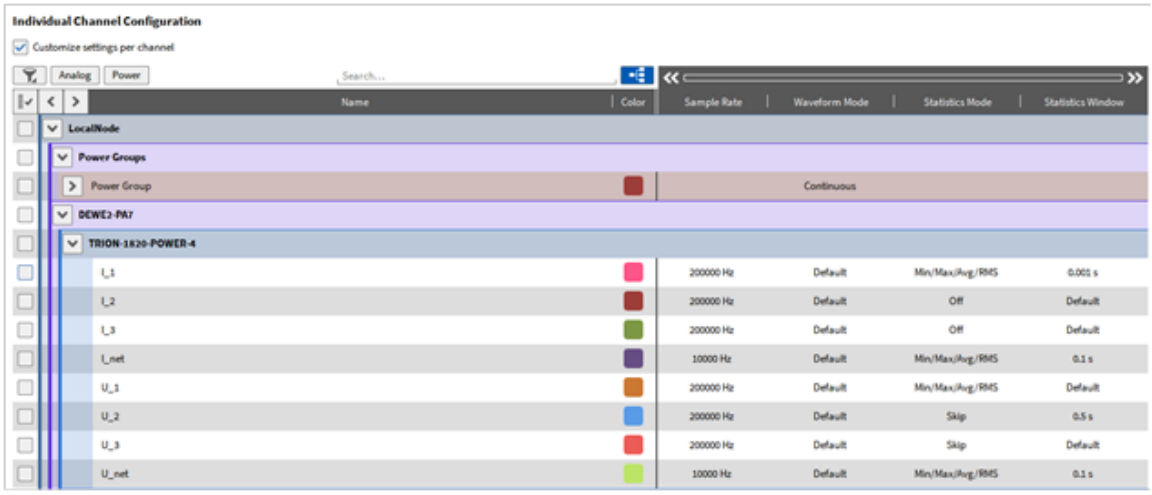


Fig. 9.50: 例：Individual Channel Configuration の設定

1. パワーパラメータを連続して保存するには、Waveform Mode を Continuous に設定します (*Waveform Mode* の注意を参照)。

   トリガーが作動状態になった時はいつも、これらすべてのパラメータが記録・保存されます。

2. TRION-1820-POWER-4 カードの他のチャネルが、Waveform Mode で Default に設定されています。つまり、ここで Trigger Event の設定が判定されます。図 Fig. 9.49 を見ると、定義した閾値 9 V を上回った時にはいつも Trigger Channel で記録を開始することが分かります。この時点で、サンプルレート 200 kHz の生データチャネルも、または 10 kHz のチャネル I_net および U_net でも記録および保存されます。

3. さらに、これらのチャネルは Statistics Data の設定も異なります。

   a. チャネル I_1：Min/Max/Avg/RMS 値は、Time window 0.001 s の間保存されます。

   b. チャネル I_2 および I_3：Statistics Data がオフのため、計算も保存もされません。

   c. チャネル I_net：Min/Max/Avg/RMS 値は、Time window 0.1 s の間保存されます。

d. Channel *U_1*: Min/Max/Avg/RMS 値は、Trigger settings で設定したデフォルトの Time window（デフォルトの 1 s ごと）で保存されます。

e. Channel *U_2*: 最初のサンプルのみが定義済みの Time window 0.1 s で保存されます。

f. Channel *U_3*: 最初のサンプルのみが、Trigger settings で設定したデフォルトの Time window 0.1 s で保存されます。

g. Channel *U_net*: Min/Max/Avg/RMS 値は、Time window 0.1 s の間保存されます。

このような複雑なセットアップを作成できるため、Individual channel configuration を正しい設定になるよう慎重に設定する必要があります。

CHAPTER

TEN

EVENT LIST

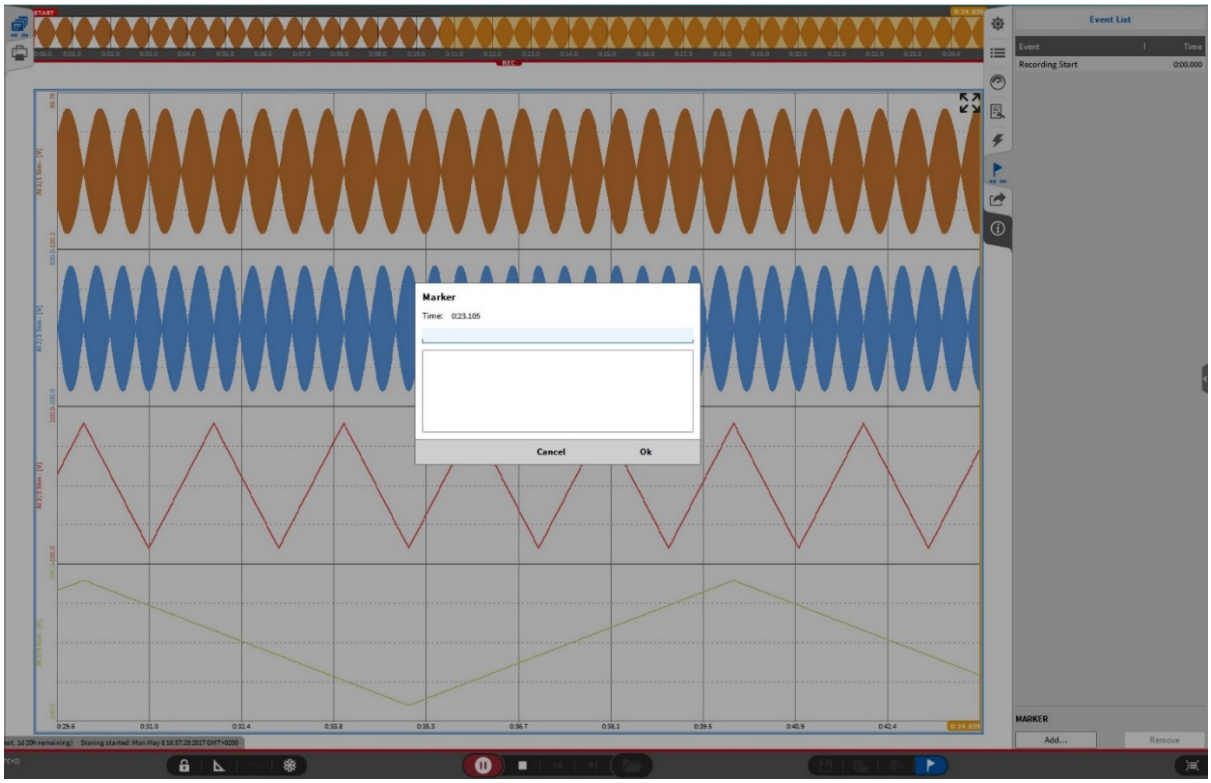


Fig. 10.1: マーカーを追加

記録がアクティブな間、測定にマーカーを追加して、特定の時点に追加情報を加えることができます。それを行うには、図 Fig. 10.1 に示されているいずれかのボタンをクリックする必要があります。クリックするとポップアップウィンドウが表示されます。このウィンドウでは、マーカーに追加情報を入力できます。OK をクリックすると、マーカーが Event List に表示されます。いずれかのボタンをクリックした後、マーカーは該当するタイムスタンプの時刻に追加されます。OK をクリックした後ではありません。このリストもデータファイルに保存されます。データファイルを PLAY モードで確認すると、マーカーは Overview バーおよびレコーダ計測器に表示され、Event List にも表示されます (図 Fig. 10.2 を参照)。PLAY モードでも追加のマーカーを追加できます。

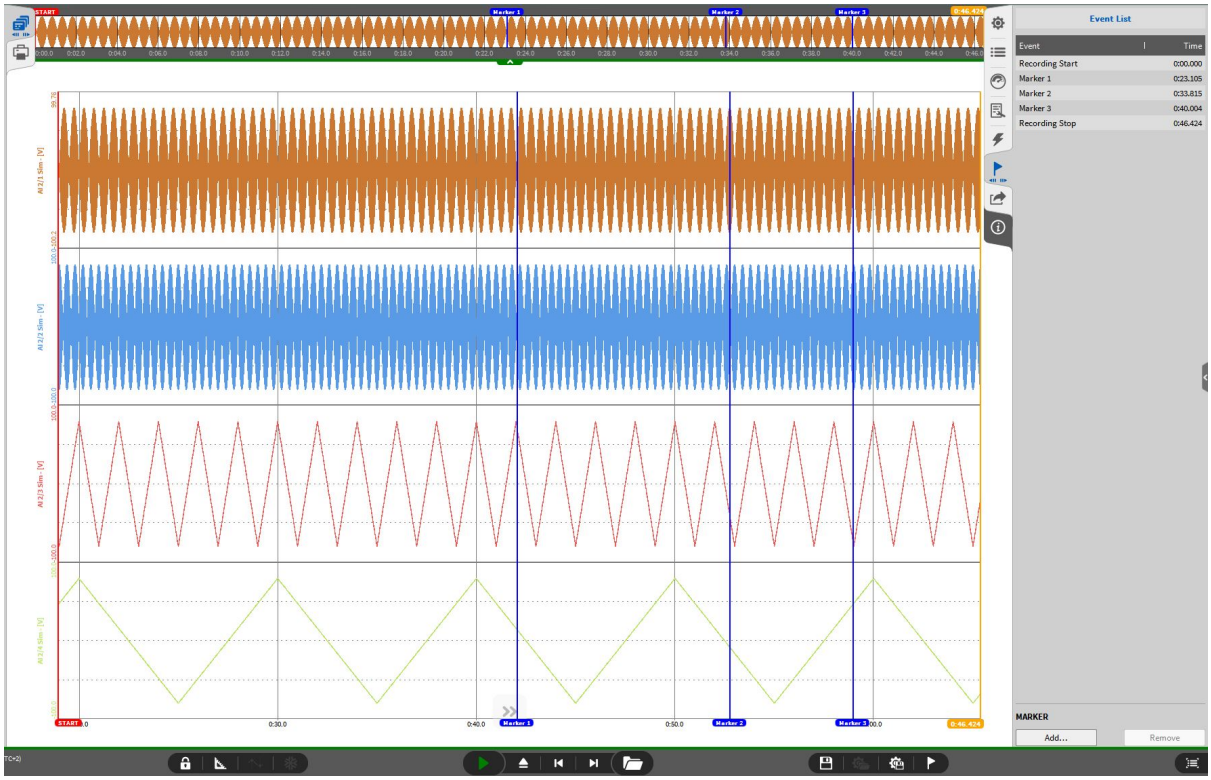


Fig. 10.2: PLAY モードでのマーカーレビュー

Note:

- – マーカーオプションは、REC モードおよび PLAY モードでのみ利用でき、LIVE モードでは利用できません。
- イベント発生時に Marker Action でマーカーが生成される場合、これらは Event List にも表示されます (*Marker アクション* を参照)。
- マーカーを再度削除するには、Event List で該当するマーカーを選択し、Add ボタンの隣にある Remove ボタンをクリックします。
- PLAY モードでは、Event List の Event または Marker の Time をクリックすることでオレンジ色のカーソルが個々の Event にジャンプします

Event List メニューを全画面で開くと、Event List に表示する時刻フォーマットとタイムスタンプ精度 [ms] を選択できます。

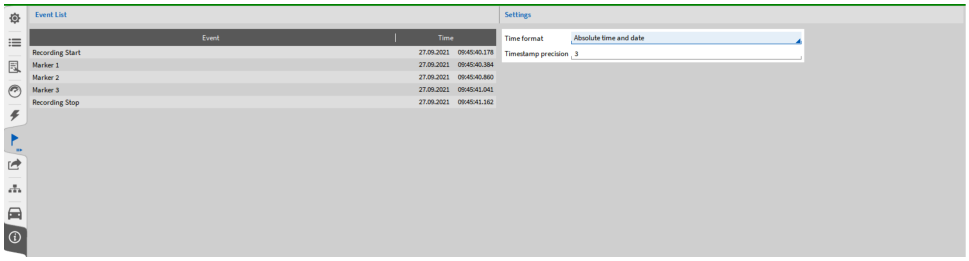


Fig. 10.3: Event List メニュー - フルスクリーン

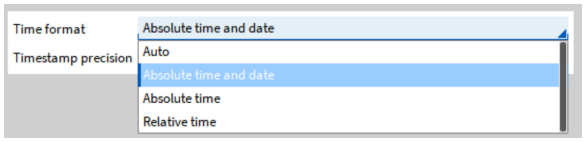


Fig. 10.4: Event List メニュー - タイムスタンプの選択

以下のオプションが利用可能です。

- Auto
- Absolute time and date: これは、複数日にわたって記録する場合に、各イベントの日付を確認するのに便利です。
- Absolute time
- Relative time

さらに、タイムスタンプの精度は 0 から 9 桁 [ms] の間で選択できます。

CHAPTER

ELEVEN

エクスポート設定

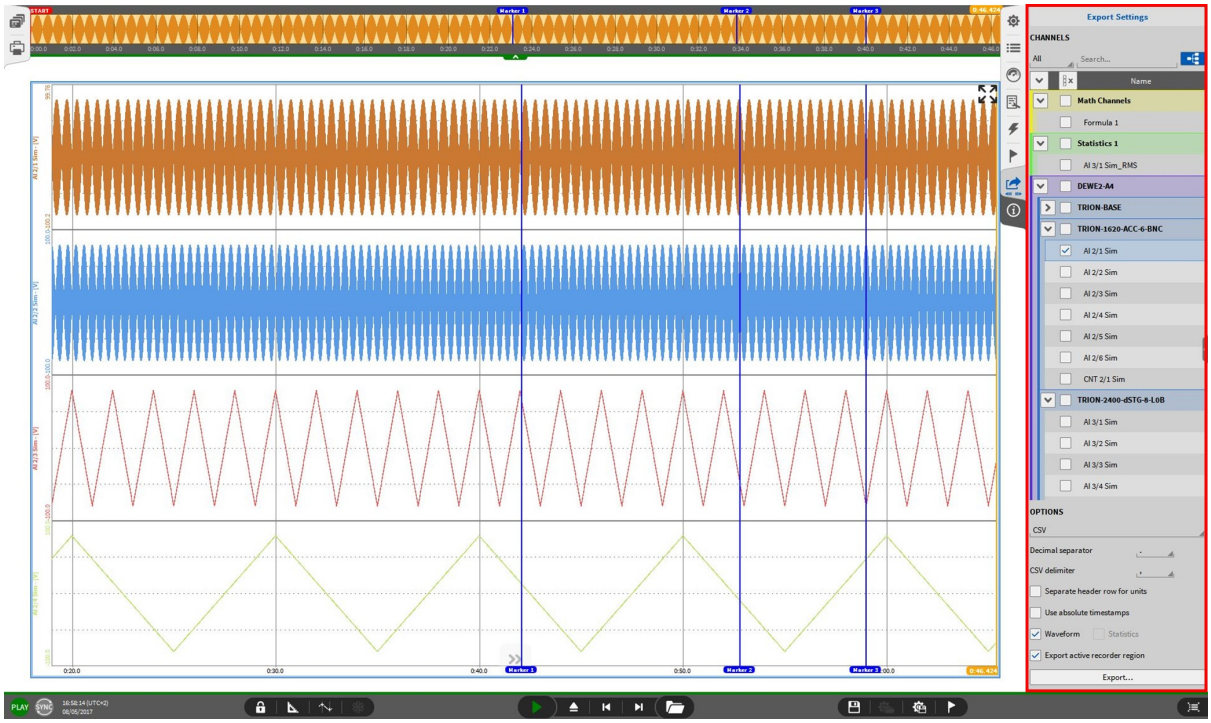


Fig. 11.1: エクスポート設定–*.csv-file ファイルの概要およびエクスポートオプション

PLAY モードでは、記録されたデータを以下のフォーマットでエクスポートできます。

Table 11.1: エクスポート形式

エクスポート形式	
*.csv ファイル	*.txt ファイル
*.mdf4 ファイル	*.mat ファイル
*.xlsx ファイル	*.rsp (rpc III) ファイル
*.wav ファイル	*.dat ファイル（DIADEM）
*.nt ファイル（DynaWorks）	*.h5 ファイル
*.uff ファイル（ユニバーサルファイルフォーマット 58、バイナリおよび ASCII）	*.imc ファイル (FAMOS)
*.tdms ファイル（LabVIEW）	*.nc ファイル (NetCDF)
*.datx ファイル (DSPcon)	

エクスポート設定に表示されるチャネルリストでエクスポートするチャネルを選択できます (図:numref:*export_settings*)。

エクスポートメニューの Order タブを使用して、エクスポートするチャネルの順序を変更できます。エクスポートするチャネルを選択し ①、Order タブをクリックします ②。次に、チャネルの順序を必要に応じて切り替えます ③。この変更された順序を使用するには、エクスポート前に「Export in configured order」チェックボックスにチェックを入れます。これにより、エクスポートされたファイルで個別のチャネル順序になります ⑤。

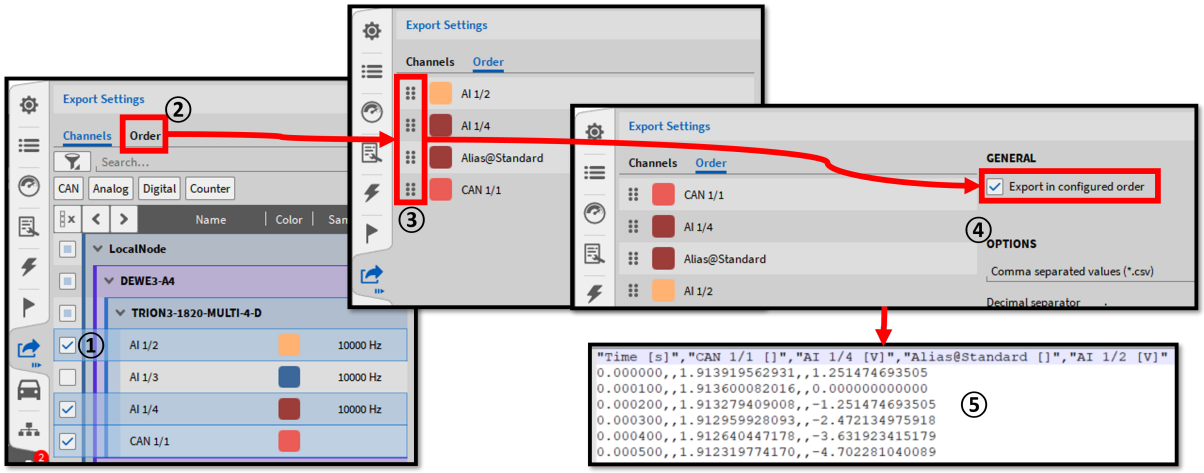


Fig. 11.2: チャネルのエクスポート順序を編集

11.1 アクティブなレコーダ領域またはカーソル間の領域のエクスポート

選択したレコーダのアクティブなレコーダ領域のみ、またはカーソル間の領域のみをエクスポートできます。カーソルが有効になっているかどうかに応じて、エクスポートするための次のいずれかのオプション (図 Fig. 11.3 を参照) を確認できます。このオプションはすべてのファイル形式で利用できます。

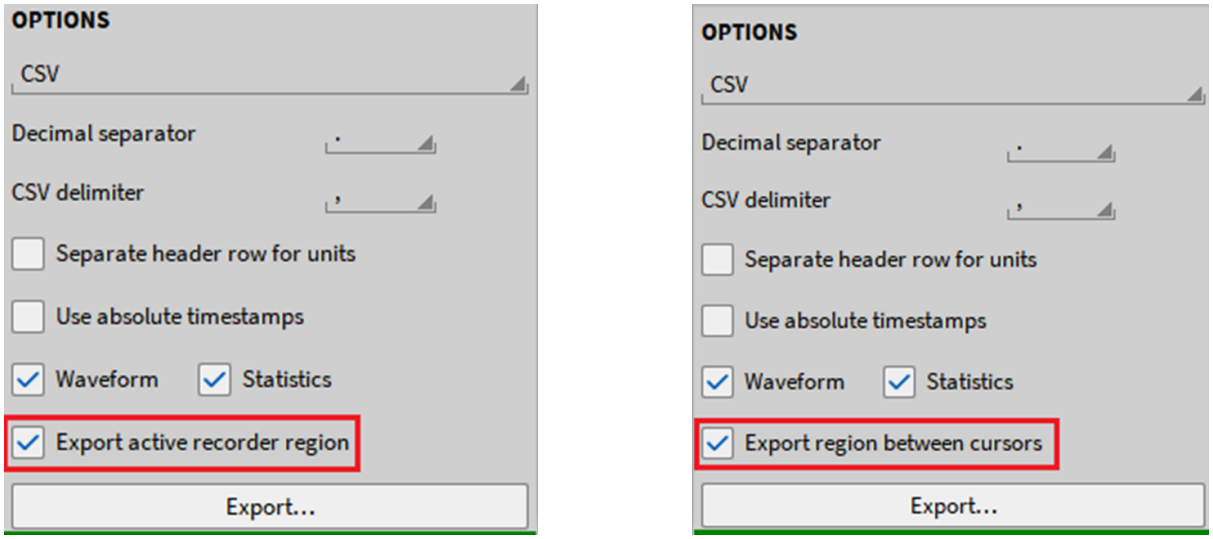


Fig. 11.3: アクティブなレコーダ領域またはカーソル間の領域のエクスポート

Note: 注意：これらのオプションは、Export メニューが拡大されておらず、全画面表示で開かれていない場合のみ利用できます。メニューを全画面に拡大するか、これらのオプションを無効にすると、記録された全データがエクスポートされます。

11.2 トリガーをゼロに合わせてトリガーされたデータファイルをエクスポート

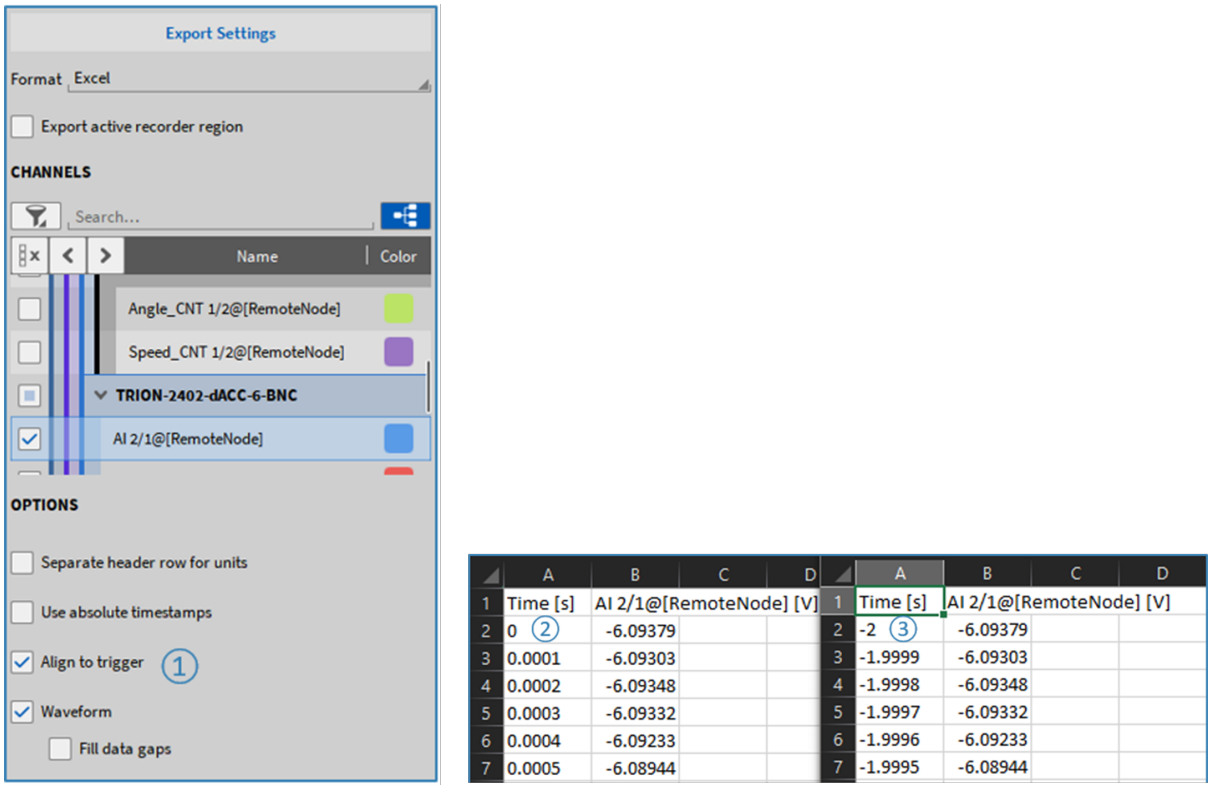


Fig. 11.4: エクスポートされたファイルのタイムスタンプをゼロに合わせる

トリガーされたイベントによってエクスポートされたデータファイル内のタイムスタンプをトリガーに合わせることができます (図 Fig. 11.4 の ① を参照)。Align to trigger（トリガーに合わせる）を選択しない場合、0s のタイムスタンプはトリガーではなく記録開始時点になります (図 Fig. 11.4 の ② を参照)。Align to trigger（トリガーに合わせる）を選択すると、トリガー時のタイムスタンプがゼロに設定されます。したがって、トリガーイベントまでの時間（例：pre-time）は負の値になります (図 Fig. 11.4 の ③ を参照)。

記録内に複数のトリガーイベントがある場合、Align to trigger（トリガーに合わせる）オプションを選択すると、最初のトリガーイベントがゼロに設定されます。

このオプションは、*.txt, *.csv and *.xlsx-export に対応しています。

11.3 サンプルレートを下げてエクスポート

データをエクスポートする際、選択したチャネルのサンプルレートを下げることができます。これを行うには、エクスポート設定で Reduced samplerate オプションを有効にし、ドロップダウンメニューから希望のレートを選択します。利用可能なレートは 1 Hz から 10 kHz までです。このオプションは、以下のエクスポート形式に対応しています：.xlsx、.csv、および.txt。

Note: 注意：サンプルレートを下げるとデータポイントがスキップされます。平均化や補間は行いません。

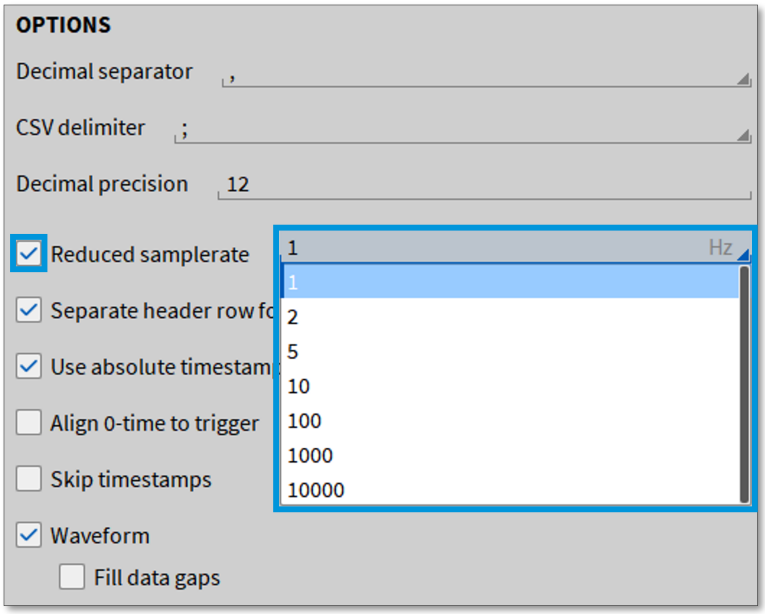


Fig. 11.5: サンプルレートを下げてチャネルをエクスポート

11.4 *.csv-file ファイルのエクスポートオプション

*.csv がフォーマットとして選択されている場合、以下の追加オプションを利用できます (図 Fig. 11.6 を参照)。

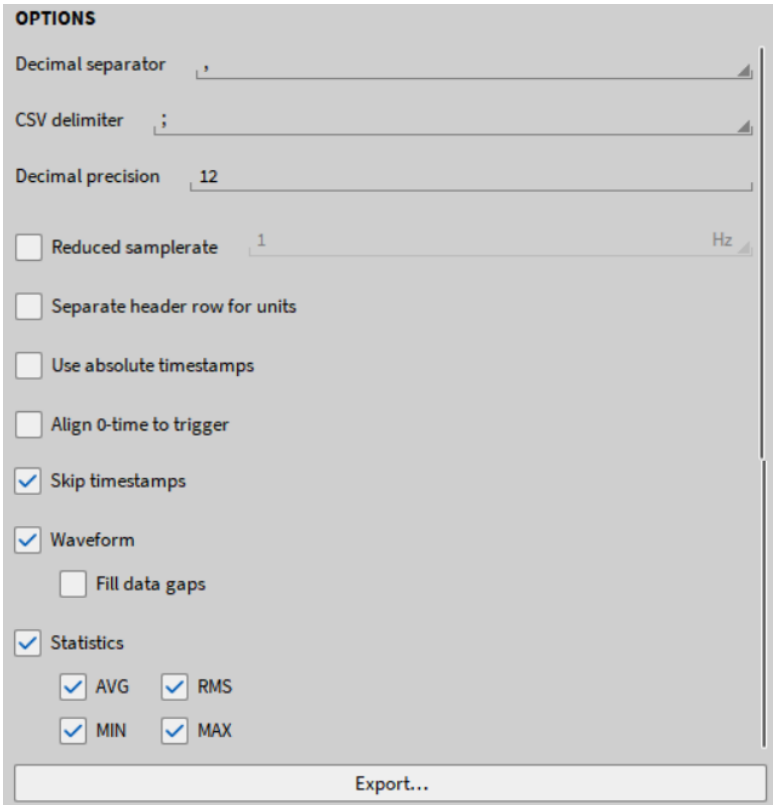


Fig. 11.6: *.csv-file ファイルのエクスポートオプション

- 小数点区切り記号として、'.'と','のいずれかを選択します。
- CSV 区切り文字として、','と';'のいずれかを選択します。
- 小数点以下の桁数を 1 から 20 まで選択します。小数は選択した精度に四捨五入されます。
- サンプルレートを下げる場合は、サンプルレートを下げてエクスポート を参照してください。
- Separate header row for units を選択すると、チャネル名の下の別の行に単位が記載されます。
- Use absolute timestamps を選択するか、相対タイムスタンプをエクスポートします。
- Align 0-time to trigger については、トリガーをゼロに合わせてトリガーされたデータファイルをエクスポート を参照してください。
- Skip timestamps：タイムスタンプをエクスポートしない場合を選択すると、チャネル値のみがエクスポートされます
- Waveform：波形データをエクスポートする場合に選択します。
- Fill data gaps：異なるサンプリングレートのチャネルをエクスポートする際に、データギャップを埋めるかどうかを選択します。サンプルレートが低いチャネルでは、次のサンプルが利用可能になるまでサンプルが繰り返されます。a gaps: select if data gaps shall be filled up when exporting channels with different sample rates. For channels with a lower sample rate, the samples will be repeated until the next sample is available.
- Statistics：どの Statistics パラメータをエクスポートするか選択します。

11.5 *.txt-file ファイルのエクスポートオプション

*.txt がフォーマットとして選択されている場合、以下の追加オプションを利用できます (図 Fig. 11.7 を参照)。

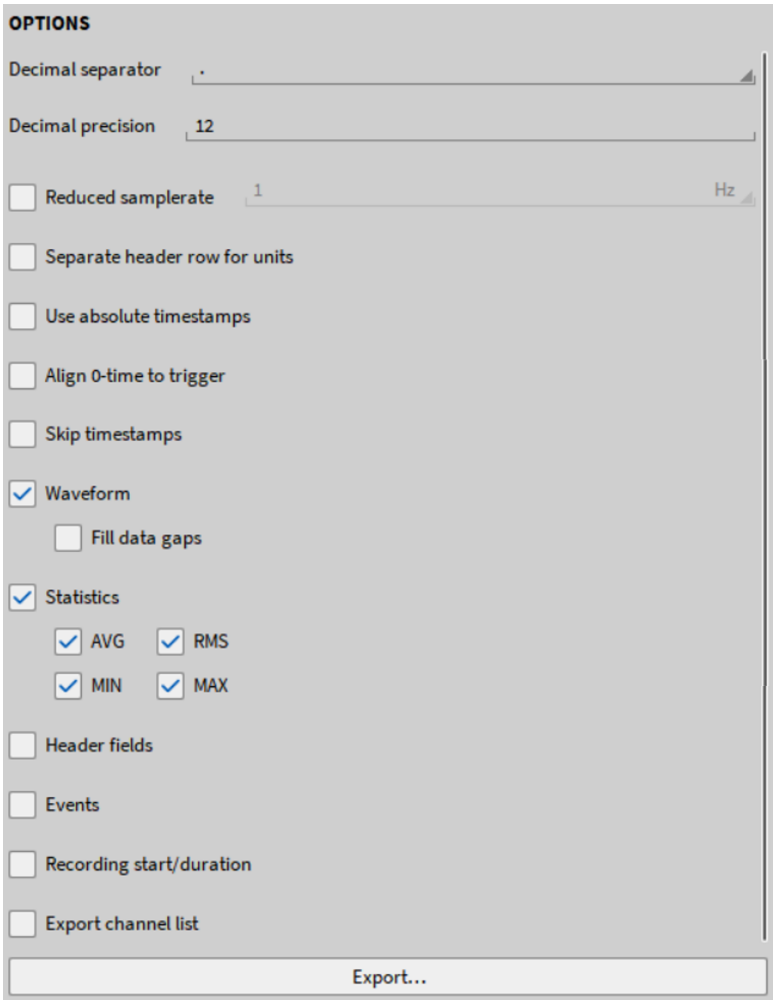


Fig. 11.7: *.txt-file ファイルのエクスポートオプション

- 小数点区切り記号として、'.'と','のいずれかを選択します。
- 小数点以下の桁数を 1 から 20 まで選択します。小数は選択した精度に四捨五入されます。
- サンプルレートを下げる場合は、サンプルレートを下げてエクスポート を参照してください。
- Separate header row for units を選択すると、チャネル名の下の別の行に単位が記載されます。
- Use absolute timestamps を選択するか、相対タイムスタンプをエクスポートします。
- Align 0-time to trigger については、トリガーをゼロに合わせてトリガーされたデータファイルをエクスポート を参照してください。
- Skip timestamps：タイムスタンプをエクスポートしない場合を選択すると、チャネル値のみがエクスポートされます

- Waveform：波形データをエクスポートする場合に選択します。

  Fill data gaps: 異なるサンプリングレートのチャネルをエクスポートする際に、データギャップを埋めるかどうかを選択します。サンプルレートが低いチャネルでは、次のサンプルが利用可能になるまでサンプルが繰り返されます。

- Statistics: どの Statistics パラメータをエクスポートするか選択します。
- Header fields をファイルにエクスポートするか選択します。
- Event List をファイルにエクスポートするか選択します。
- Recording start および Recording duration をファイルにエクスポートするか選択します。
- Channel List をファイルにエクスポートするか選択します

11.6 *.mdf4-file ファイルのエクスポートオプション

*.mdf4 がフォーマットとして選択されている場合、以下の追加オプションを利用できます (Fig. 11.8 を参照)。

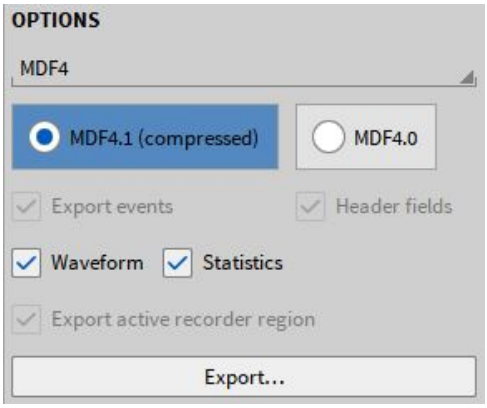


Fig. 11.8: *.mdf4-file ファイルのエクスポートオプション

- データを圧縮された mdf4.1 形式でエクスポートするかまたは非圧縮の mdf4.0 形式でエクスポートするか選択します。
- Events および Header data はデフォルトでエクスポートされます。チェックボックスは情報提供のためだけに表示されます。
- Waveform データおよび/または Statistics データをエクスポートするか選択します。

11.7 *.mat-file ファイルのエクスポートオプション

*.mat がフォーマットとして選択されている場合、以下の追加オプションを利用できます (図 Fig. 11.9 を参照)。

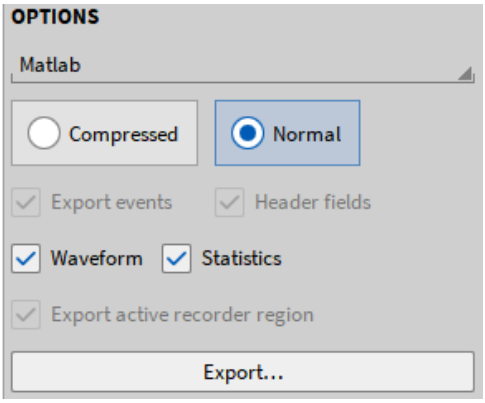


Fig. 11.9: *.mat-file ファイルのエクスポートオプション

- Compressed と Normal のいずれかのエクスポートを選択できます。
  - Compressed：エクスポート時に *.mat ファイルは圧縮されます。そのため、Compressed エクスポートは Normal エクスポートよりも時間がかかります。
  - Normal：エクスポート時に *.mat ファイルは圧縮されません。そのため、Normal エクスポートは Compressed エクスポートよりも速く実行できますが、生成される *.mat ファイルは大きくなります。
- エクスポートされたファイル形式は 7.3 MAT ファイルです。
- Events および Header data はデフォルトでエクスポートされます。チェックボックスは情報提供のためだけに表示されます。
- Waveform データおよび/または Statistics データをエクスポートするか選択します。

11.8 *.xlsx ファイル (Excel) のエクスポートオプション

Excel がフォーマットとして選択されている場合、以下の追加オプションを利用できます (図 Fig. 11.10 を参照)。

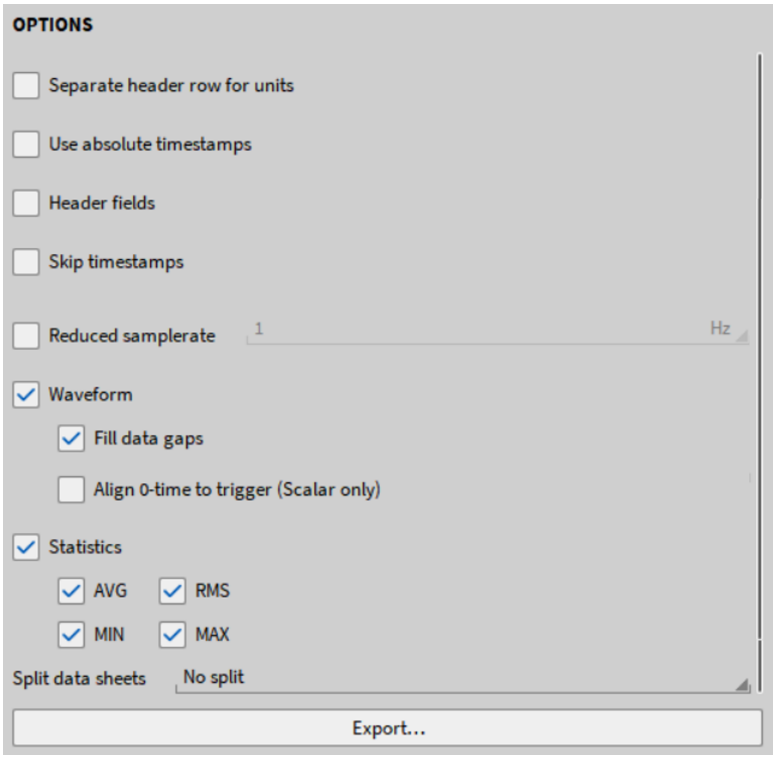


Fig. 11.10: Excel ファイルのエクスポートオプション

- Separate header row for units を選択すると、チャネル名の下の別の行に単位が記載されます。
- Use absolute timestamps を選択するか、相対タイムスタンプをエクスポートします。
- Header fields を選択すると、ヘッダーデータを別の Excel スプレッドシートにエクスポートできます。
- Skip timestamps：タイムスタンプをエクスポートしない場合を選択すると、チャネル値のみがエクスポートされます
- サンプルレートを下げる場合は、サンプルレートを下げてエクスポート を参照してください。
- *Waveform*: 波形データをエクスポートする場合に選択します。
- Fill data gaps: 異なるサンプリングレートのチャネルをエクスポートする際に、データギャップを埋めるかどうかを選択します。サンプルレートが低いチャネルでは、次のサンプルが利用可能になるまでサンプルが繰り返されます。
- Align 0-time to trigger: トリガーをゼロに合わせてトリガーされたデータファイルをエクスポート を参照してください。
- Split data sheets では、ファイルごと（複数ファイル記録の場合）またはイベントごと（トリガー記録の場合）に新しいスプレッドシートを作成するか選択できます。それ以外の場合は、分割なしを選択します。

Note: 注意：1 つの Excel スプレッドシートの行数は 1048576 (2^{20}) に制限されているため、この上限に達した場合はデータが新しいスプレッドシートに書き込まれます。

11.9 *.rsp (rpc III) ファイルのエクスポートオプション

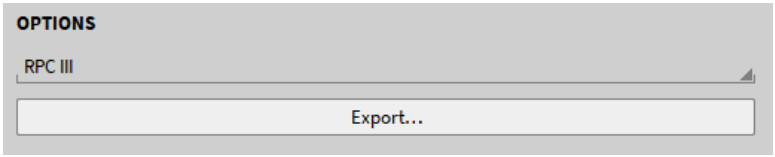


Fig. 11.11: *.rsp ファイルのエクスポートオプション

現在選択できるオプションはありません。

11.10 *.wav ファイルのエクスポートオプション

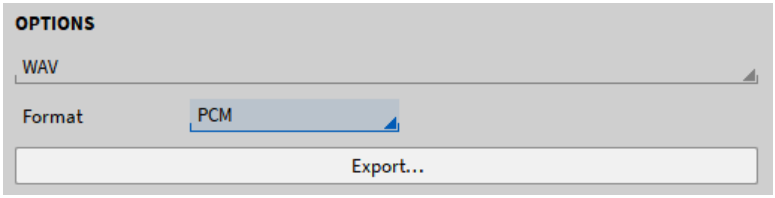


Fig. 11.12: ファイルのエクスポートオプション *.wav

PCM または Float フォーマットの選択

- PCM: 16 ビット整数フォーマット
- Float: 32-bit 浮動小数点フォーマット

PCM フォーマットは、Float フォーマットファイルの半分のサイズのエクスポートファイルになりますが、精度も低くなります。

11.11 *.dat ファイル (DIADEM) のエクスポートオプション

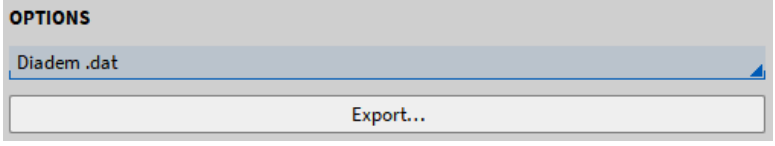


Fig. 11.13: *.dat ファイルのエクスポートオプション

DIADEM-Export は波形データのエクスポートのみ対応しており、Statistics（縮約）データには対応していません。このフォーマットは、アナログチャネルや数式などのスカラーチャネルのエクスポートのみ対応しています。

データをエクスポートする際、3 つの個別ファイルが作成されます。

- *.dat ファイルにヘッダー情報が含まれています
- *.R32 ファイルにデータが含まれています

- *.R64 ファイルにタイムスタンプが含まれます

11.12 *.nt ファイル (DynaWorks) のエクスポートオプション

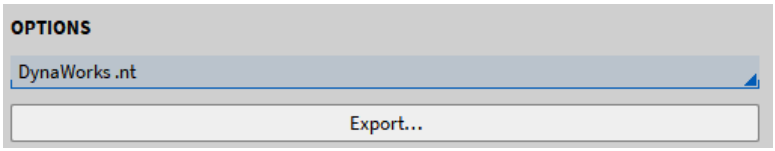


Fig. 11.14: *.nt ファイルのエクスポートオプション

このエクスポートは DynaWorks Neutral File Format を生成します。このエクスポートは波形データのエクスポートのみ対応しており、Statistics（縮約）データには対応していません。

各チャネルは個別のエクスポートファイルにエクスポートされます。一部のデータベースでは追加のヘッダーが必要です。

このエクスポート形式の詳細情報は、DEWETRON CCC-portal (https://ccc.dewetron.com/) で入手できる『DynaWorks export manual』に記載されています。

11.13 *.h5 ファイルのエクスポートオプション

このエクスポートは HDF5 ファイルフォーマットのファイルを生成します。

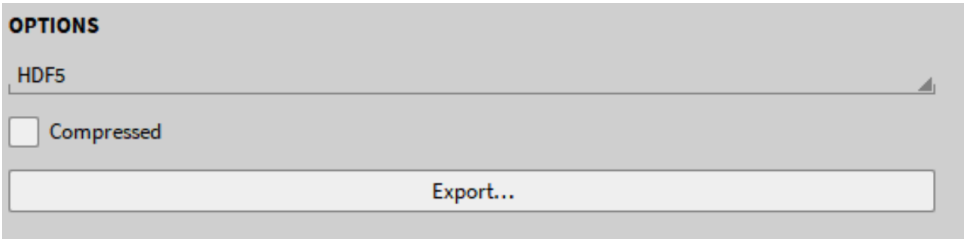


Fig. 11.15: *.h5 ファイルのエクスポートオプション

ファイルを圧縮形式でエクスポートするかどうかを選択します。このエクスポートは波形データのエクスポートをサポートし、メタデータも含みますが、Statistics（縮約）データのエクスポートはサポートしていません。

11.14 *.uff ファイルのエクスポートオプション

このエクスポートでは、ユニバーサルファイルのデータセット形式 58 で、バイナリまたは ASCII のファイルが生成されます。

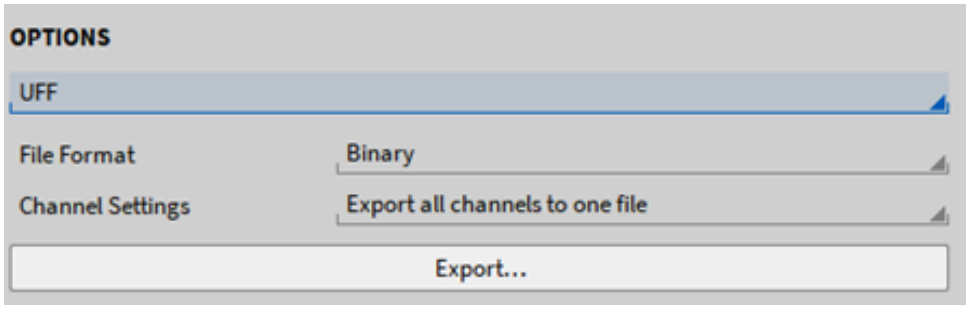


Fig. 11.16: *.uff ファイルのエクスポートオプション

このエクスポートは波形データのエクスポートのみをサポートし、Statistics（縮約）データはサポートしていません。また、以下のエクスポートオプションがあります。

- ファイルフォーマット：Binary と ASCII のいずれかを選択します。
- チャネル設定：すべてのチャネルを 1 つの共通ファイルにエクスポートするか、各チャネルを個別のファイルにエクスポートするかを選択します。

11.15 *.imc2 ファイルのエクスポートオプション

このエクスポートは *.imc2 ファイルフォーマットのファイルを生成します。

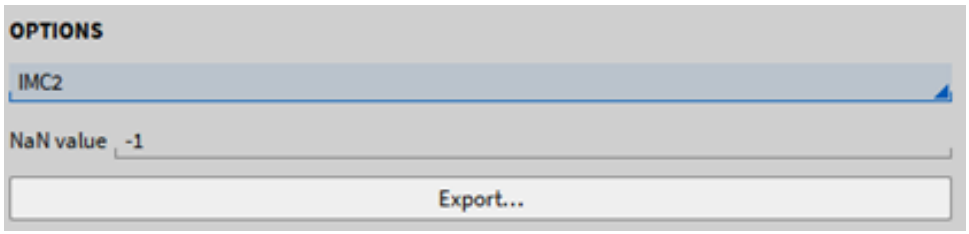


Fig. 11.17: *.imc2 ファイルのエクスポートオプション

オプションで、エクスポートされたファイル内の NaN 値を定義できます。このエクスポートは波形データのエクスポートのみ対応しており、Statistics（縮約）データには対応していません。

11.16 *.tdms ファイルのエクスポートオプション

このエクスポートは、NI LabVIEW でのさらなる使用のために、*.tdms ファイル形式のファイルを生成します。

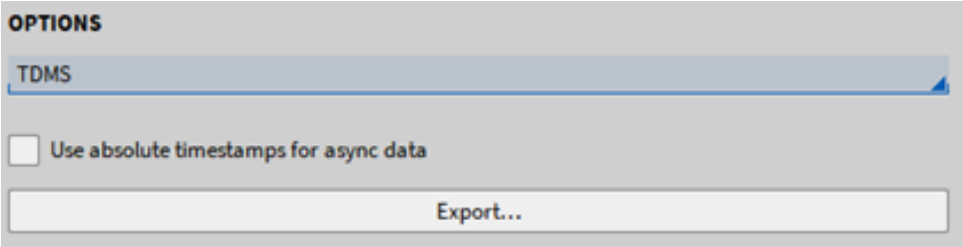


Fig. 11.18: *.tdms ファイルのエクスポートオプション

ボックスをチェックして、非同期データに絶対タイムスタンプを使用するかどうかを選択します。このエクスポートは波形データのエクスポートのみ対応しており、Statistics（縮約）データには対応していません。

11.17 *.nc ファイル (NetCDF) のエクスポートオプション

このエクスポートは Network Common Data Format (NetCDF) を生成します。

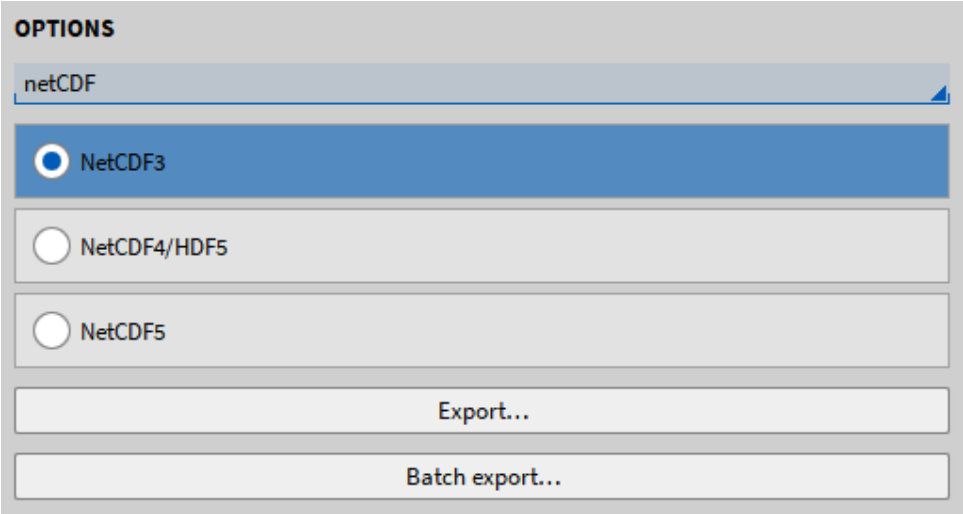


Fig. 11.19: *.nc ファイルのエクスポートオプション

このエクスポートは波形データのエクスポートのみ対応しており、Statistics（縮約）データには対応していません。このフォーマットの以下のバージョンが利用できます：

- NetCDF3
- NetCDF4
- NetCDF5

11.18 *.datx ファイル (DSPCon) のエクスポートオプション

このエクスポートは、DSPCon のソフトウェアで使用するための *.datx 形式のファイルを生成します。

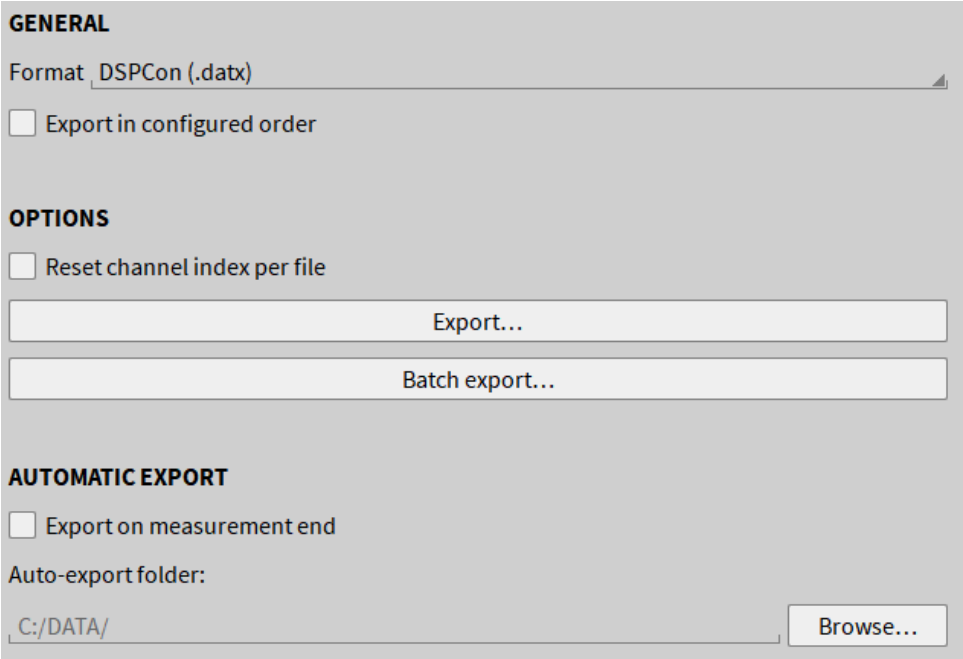


Fig. 11.20: *.datx ファイルのエクスポートオプション

このエクスポートは同期チャンネルのみに対応しています。パワーグループなどの非同期チャンネルはエクスポートできません。

- NetCDF3
- NetCDF4
- NetCDF5

11.19 *.atfx ファイルのエクスポートオプション

非圧縮記録の場合、*.atfx フォーマットへのエクスポートが可能です。

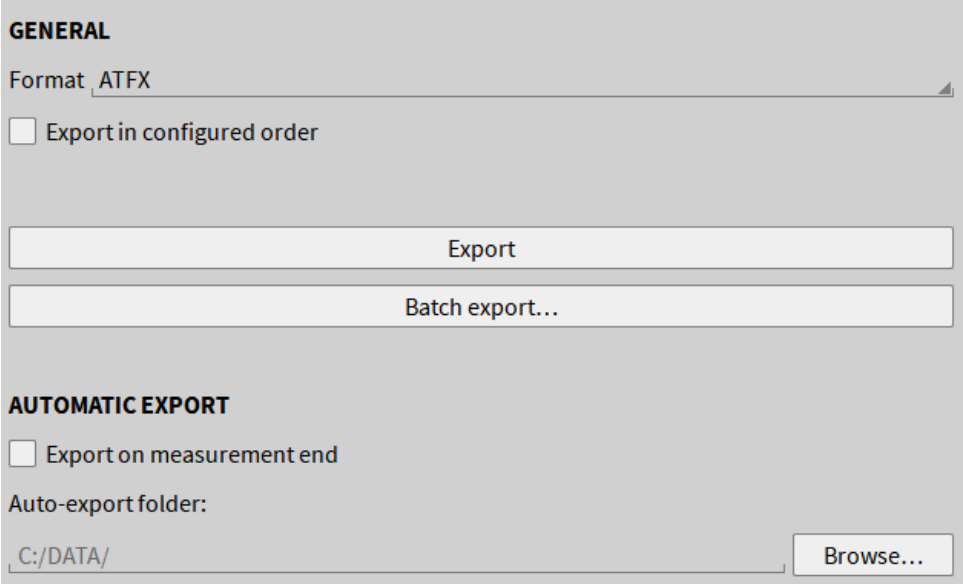


Fig. 11.21: *.atfx ファイルのエクスポートオプション

11.20 バッチエクスポート

OXYGEN のバッチエクスポートオプションを使用すると、同じエクスポート設定で複数の *.dmd ファイルを自動的に連続エクスポートできます。そのためには、最初にエクスポートしたい *.dmd ファイルを開き、Export メニューに進みます。

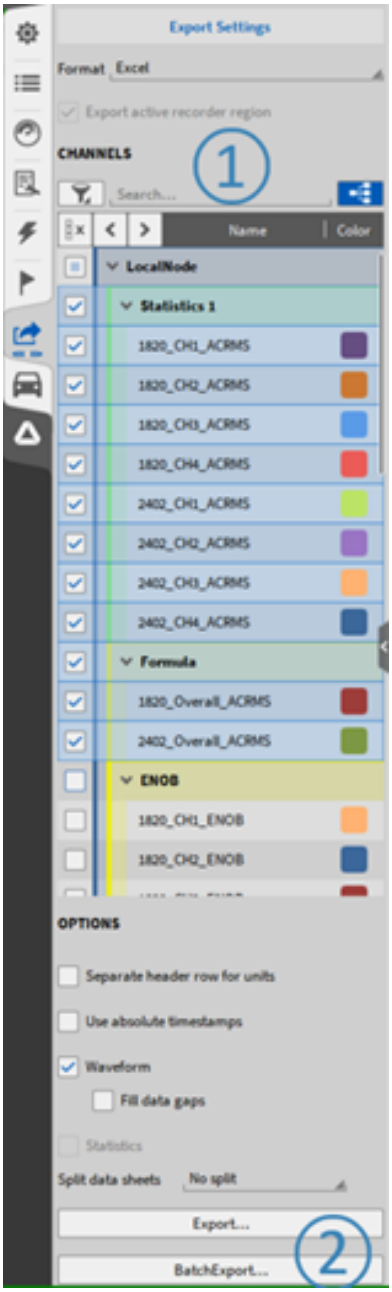


Fig. 11.22: Export メニュー

希望するエクスポートフォーマット（個別オプションを含む）とエクスポートするチャネルを選択します (図 Fig. 11.22 の ① を参照)。次に Batch Export ボタンを押します (図 Fig. 11.22 の ② を参照)。

ポップアップウィンドウが開き、最初のファイルに選択したエクスポート設定と同じ設定でデータをエクスポートする他の *.dmd ファイルを選択できます (図 Fig. 11.23 を参照)。すべての必要なファイルを選択した後、Open を押します。

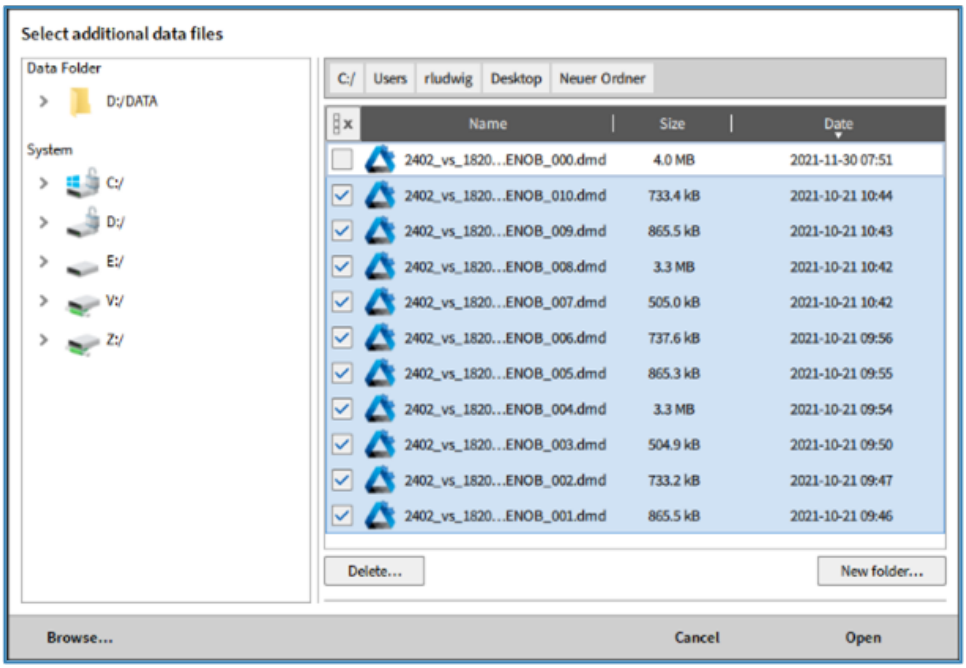


Fig. 11.23: エクスポート用の追加 *.dmd ファイルを選択するポップアップウィンドウ

Batch Export メニューが開き、選択したすべての *.dmd ファイルが一覧表示されます (図 Fig. 11.24 を参照)。エクスポートされたファイルの保存先フォルダを指定できます。

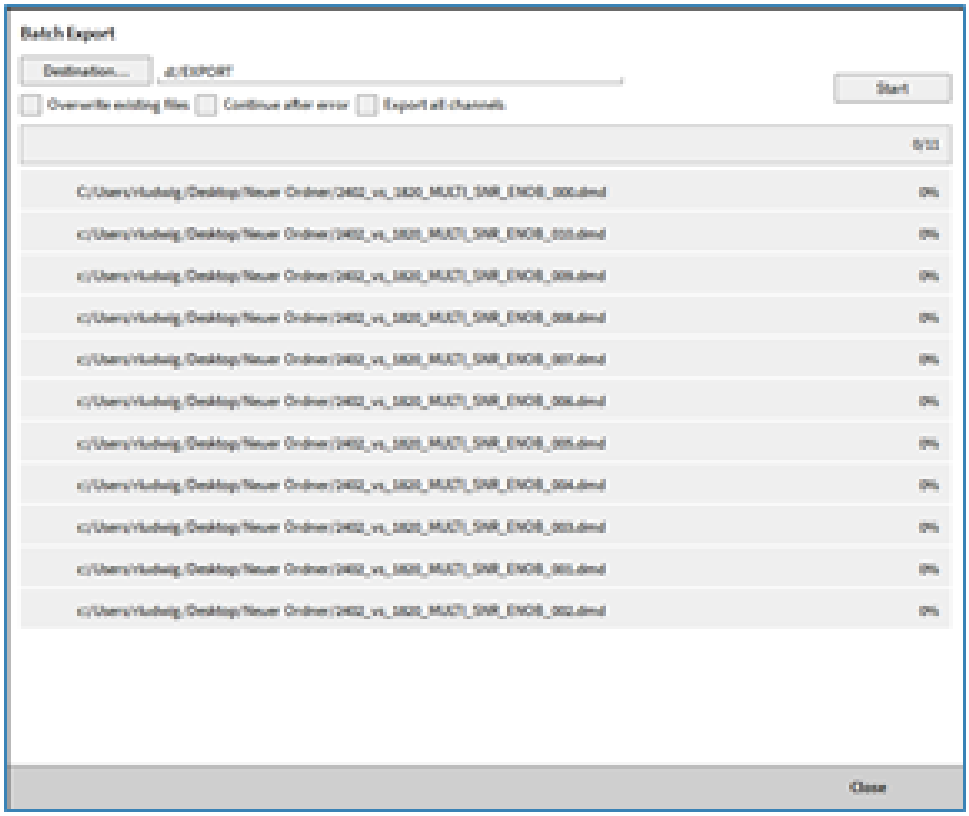


Fig. 11.24: Batch Export メニュー

3 つの追加オプションを選択できます:

- 既存のファイルを上書きする
- エラー後に続行する
- すべてのチャネルをエクスポートする

バッチエクスポートを開始するには、Start を押します。エクスポートの実行中は進行状況が表示されます。エクスポートファイル名は *.dmd ファイル名と同じになります。

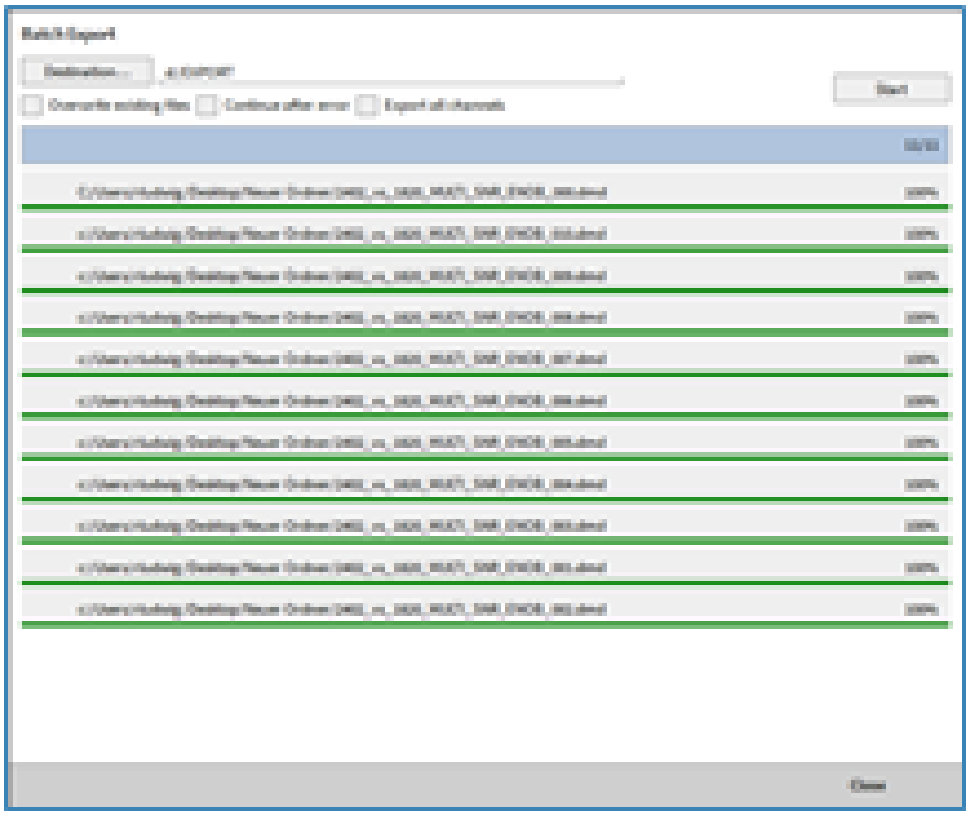


Fig. 11.25: エクスポートが完了した後のバッチエクスポートウィンドウ

エクスポート完了後、バッチエクスポートウィンドウは閉じることができます (Fig. 11.25 を参照)。

Note:

- – 特定のチャネルのみをエクスポートする場合、選択したチャネルの名前はすべての *.dmd ファイルで同じである必要があります。または、選択したファイルからすべてのチャネルをエクスポートできます。
- バッチエクスポートのために選択されたすべての *.dmd ファイルは同じフォルダ内にある必要があります。
- 各 *.dmd ファイルは、それぞれ別々のファイルにエクスポートされます。
- データは常に測定開始から測定終了までエクスポートされます。アクティブなレコーダ/カーソル領域は無視されます。
- エクスポート中に発生する可能性があるエラーは以下のとおりです。
- チャネルが見つかりません：エクスポートに選択されたチャネルが、*.dmd ファイルの 1 つに含まれていません。

- ファイルにアクセスできません：*.dmd ファイルが別の OXYGEN Viewer で開かれています。
- エクスポートファイルはすでに存在します。

- エラーが発生した場合、バッチエクスポートは停止しますが、Continue after error オプションを選択すると、エクスポートを続行できます。
- エラーが発生したファイルは、バッチエクスポート中にスキップされます

11.21 測定終了後の自動データエクスポート

OXYGEN では、測定終了後に、上記で指定されたファイル形式およびそのエクスポートオプションでデータを自動的にエクスポートできます。

自動エクスポート機能を有効にするには、以下の手順に従います。

- Export メニューを開き、フルスクリーンに拡大します (図 Fig. 11.26 を参照)。

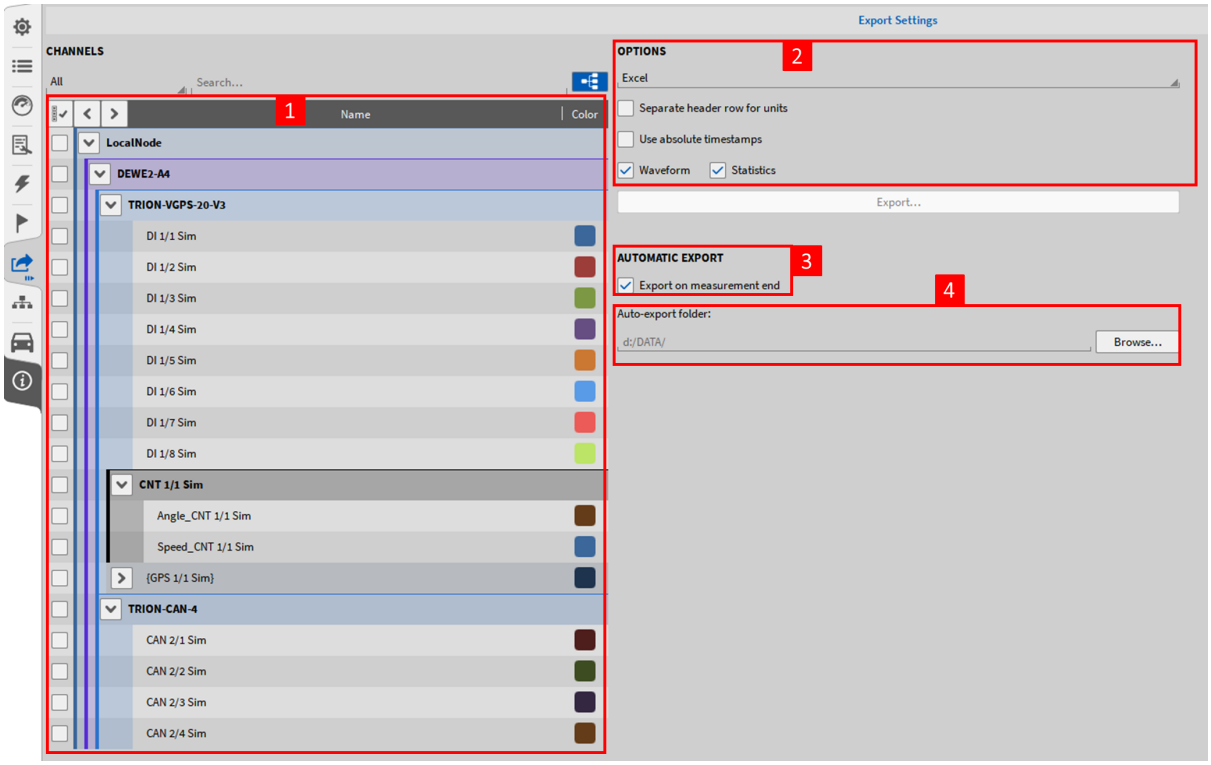


Fig. 11.26: Export メニュー、自動エクスポート設定

- 測定終了後に自動でエクスポートするすべてまたは個別のチャネルを、左側の該当するチェックボックスにチェックを入れて選択できます (図 Fig. 11.26 の ① を参照)。
- 希望するファイルフォーマットと、その個別のエクスポートオプションを選択します (図 Fig. 11.26 の ② を参照)。
- チェックボックス Export on measurement end をオンにします (図 Fig. 11.26 の ③ を参照)。

- エクスポートファイルを保存するディレクトリを指定します (図 Fig. 11.26 の ④ を参照)。

他のエクスポートオプションの詳細については、以下を参照してください。

- **.csv-file* ファイルのエクスポートオプション
- **.txt-file* ファイルのエクスポートオプション
- **.mdf4-file* ファイルのエクスポートオプション
- **.mat-file* ファイルのエクスポートオプション
- **.xlsx* ファイル *(Excel)* のエクスポートオプション
- **.rsp (rpc III)* ファイルのエクスポートオプション
- **.wav* ファイルのエクスポートオプション
- **.dat* ファイル *(DIADEM)* のエクスポートオプション
- **.nt* ファイル *(DynaWorks)* のエクスポートオプション
- **.h5* ファイルのエクスポートオプション
- **.uff* ファイルのエクスポートオプション
- **.imc2* ファイルのエクスポートオプション
- **.tdms* ファイルのエクスポートオプション
- **.nc* ファイル *(NetCDF)* のエクスポートオプション

CHAPTER

TWELVE

データナビゲーション

12.1 複数のデータファイルを開く

複数の *.dmd データファイルを開いて確認できます。

複数のファイルを開くには、2 つの方法があります。操作バーのフォルダアイコンをクリックします (図 Fig. 12.2 を参照)。開くファイルを選択するか、Measurement Settings > Analysis Files のフルメニューを開き、Add file…をクリックします (図 Fig. 12.1 を参照)。開いて確認するすべてのファイルを選択します。

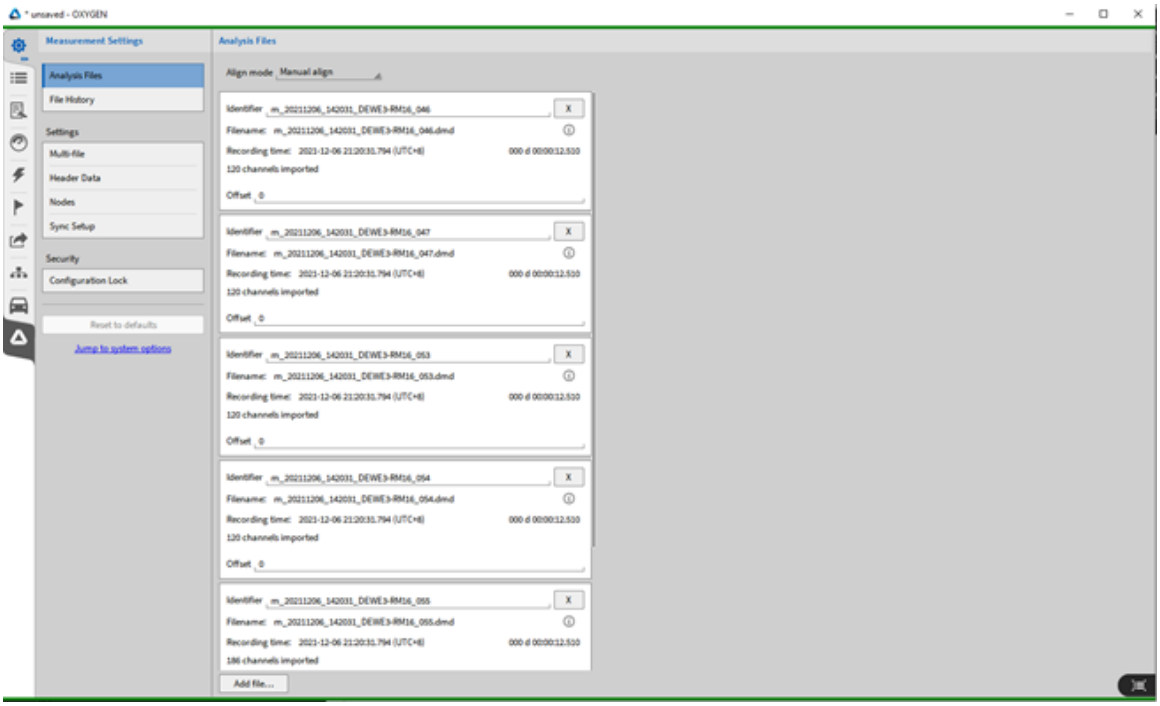


Fig. 12.1: Measurement Settings メニューで複数のデータファイルを開く

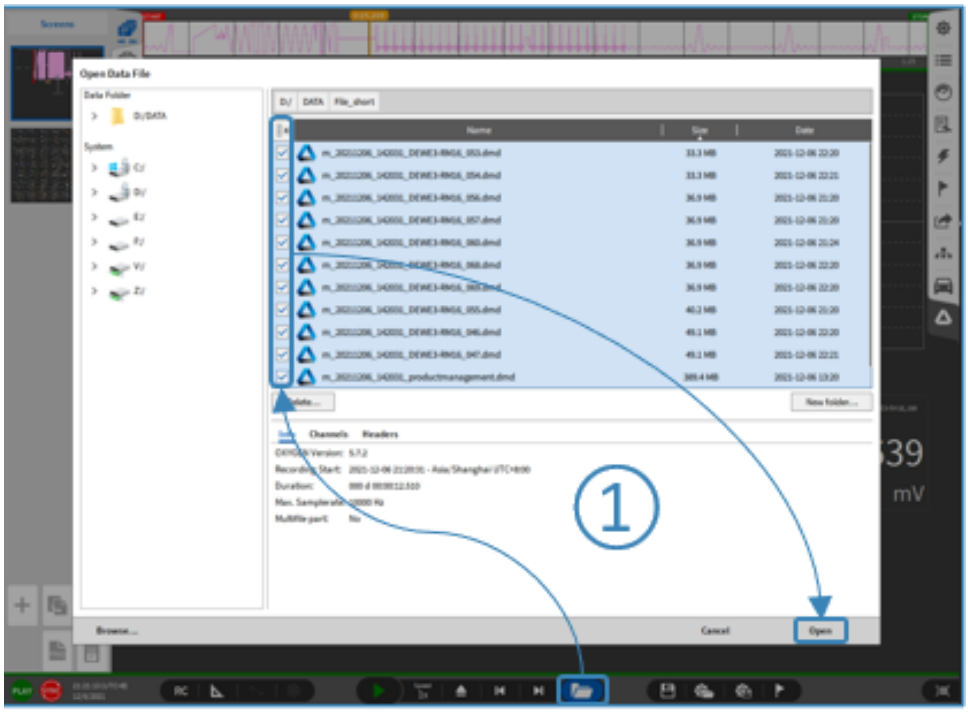


Fig. 12.2: 複数のデータファイルを開く

各ファイルに識別子を付与できますので、分析やレビュー時にそれらをより区別しやすくなります。元のファイル名は変更されません。

ファイルごとに X をクリックすると、再度削除できます。丸で囲まれた i をクリックすると、各ファイルの詳細情報を表示できます。

ファイルは時間軸で揃えることができます。また、記録開始や特定のイベントに合わせて揃えることもできます。

- Manual align：特定のイベントに合わせてファイルを揃えるために、オフセット（秒）を入力できます。
- Align to recording start：複数のファイルが異なる期間に記録された場合でも、すべてのファイルを記録開始時点に合わせて整列できます。
- Align to absolute time：記録に絶対時間が使用されている場合、ファイルを絶対時間に合わせて整列できます。

これらのオプションは、小さな Measurement settings メニュー内でも利用できます。

すべてのチャネルを含む単一ファイルはチャネルリストで利用でき、個別のセクションとして表示されます。

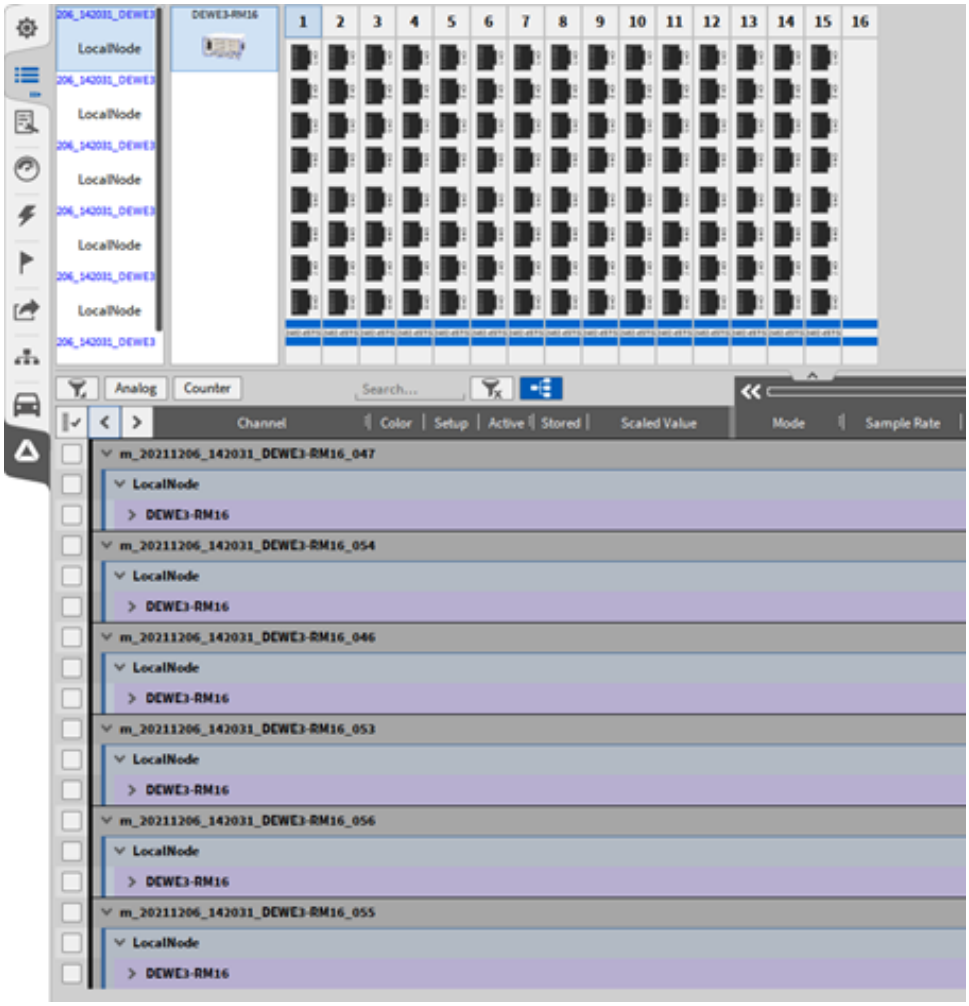


Fig. 12.3: 複数のデータファイルがチャネルリスト内で個別のセクションとして表示されます。

各ファイルのすべてのチャネルをオフライン計算に使用でき、測定スクリーンで表示できます。新しいデータファイルを保存できます。各ファイルのすべてのチャネルが含まれます (図 Fig. 3.5 の ⑬ を参照)。

12.2 バッチ処理

分析および後処理中に測定ファイルで行った変更は、他の測定ファイルにも適用できます。これは、測定シリーズやキャンペーンがある場合に非常に便利です。その場合、変更をすべてのファイルに適用できます。すべてのファイルに同じ設定が使用され、すべてのファイルに同じ記録済みチャネルが含まれている必要があります。変更を適用するためです。以下の変更が適用されます：

- オフライン演算 (数式、power groups, など)
- チャネルリスト (CAN チャネルなど) でのオフライン変更
- 測定スクリーン (計測器) の変更

そのためには、1 つの測定ファイルを開くだけです。分析および後処理を行った後、ファイルを保存し、Measurement Settings のフルメニューを開いて File History に進みます (図 Fig. 12.4 を参照)。Apply changes to other measurement files…ボタンをクリックすると、ダイアログが開

き、そこからファイルを選択できます (図 Fig. 12.5 を参照)。同じフォルダ内のファイルを選択できます。

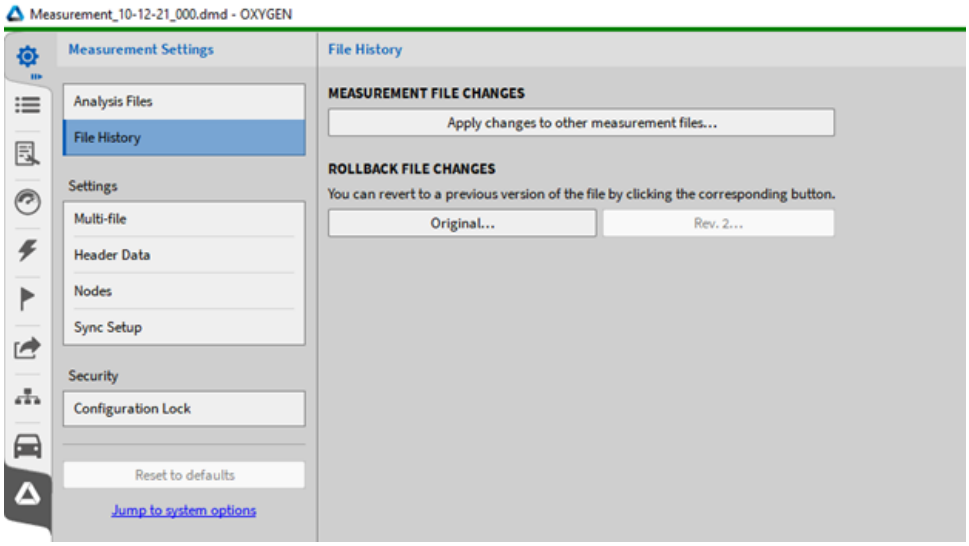


Fig. 12.4: 1 つの測定ファイルで行ったオフライン変更を他のファイルに適用

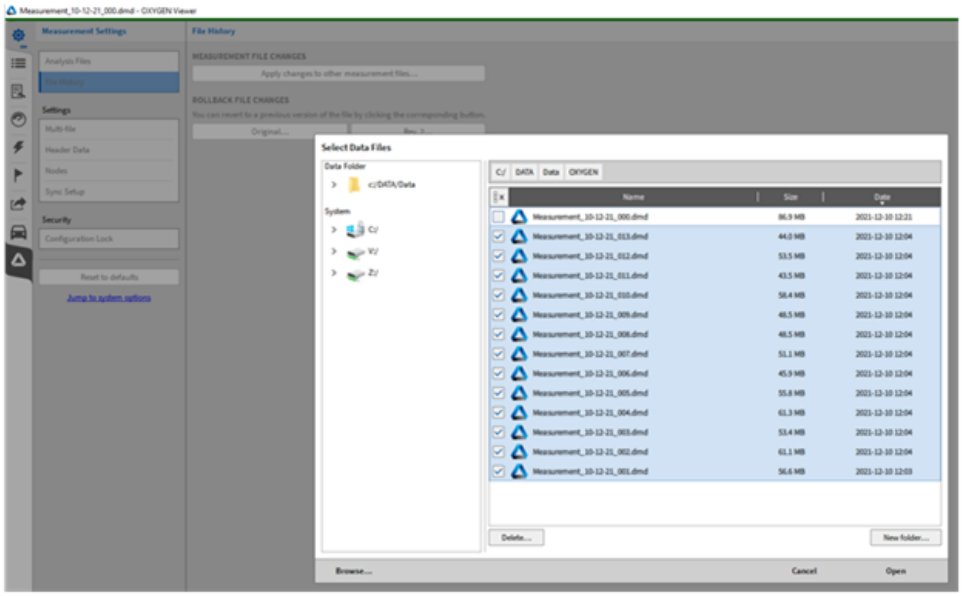


Fig. 12.5: バッチ処理用のファイルを選択

ファイルを選択した後、Open をクリックすると新しいダイアログが開きます (図 Fig. 12.6 を参照)。すべての変更を適用するには Start を押します。図 Fig. 12.6 は、すべてのファイルの処理が正常に完了した後に表示されるダイアログを示しています。

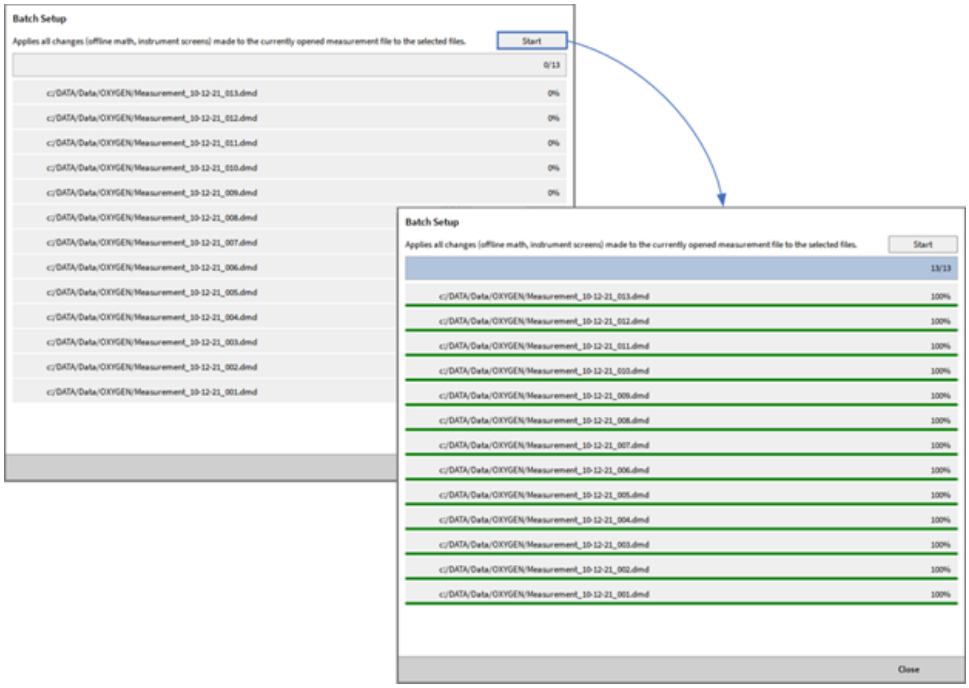


Fig. 12.6: 開始前および正常に完了した後のバッチ処理

処理を実行できない場合は、ダイアログにエラーも表示されます。これらのファイルは無視され、処理が開始された場合でも同様です。

考えられる理由としては、以下が挙げられます。

- ファイルにアクセスできず、開くことができません。すでに開いている可能性があります。
- ファイルごとにチャネルが同じではありません。このファイルは、他のファイルと同じ *.dms 設定で記録されていないかもしれません。
- 設定でチャネル名が重複しています。



Fig. 12.7: バッチ処理で表示されるエラーメッセージ

元のファイルや後のリビジョンに戻るには、Rollback file change の対応するボタンをクリックします (図 Fig. 12.4 参照。ファイルに加えた変更は削除されます。

12.3 記録済みファイル内のチャネルを削除

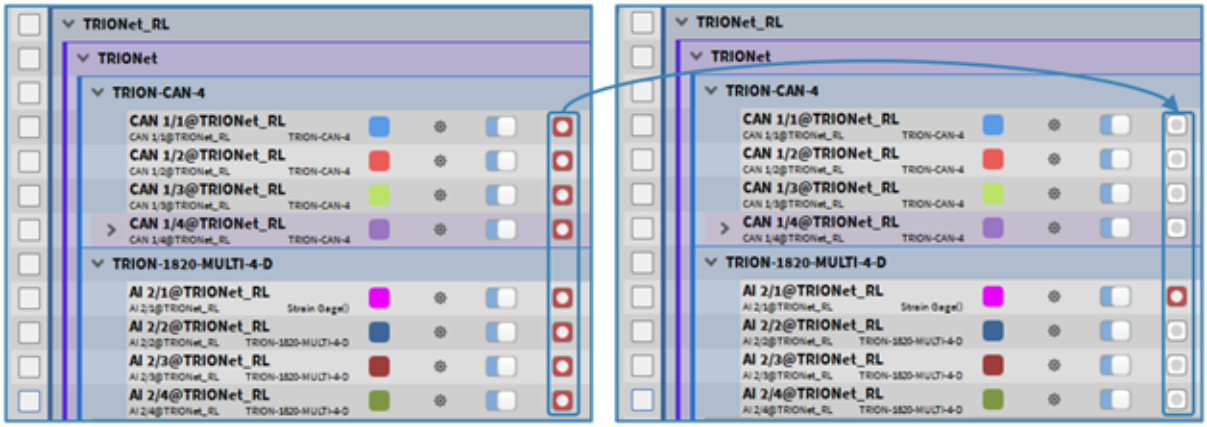


Fig. 12.8: 保存済みフラグを無効にする

記録済みの *.dmd ファイルからチャネルを削除することで、ファイルサイズを削減し、チャネルリストを簡潔に表示できます。そのためには、チャネルリスト内の Stored flag を無効にします (Fig. 12.8 12.8 を参照)。その後、*.dmd ファイルを新しいファイルとして保存すると (詳細は*Measurement settings* および図 Fig. 5.2 を参照)、新しいファイルのチャネルリストからそのチャネルが削除され、チャネルの保存データもファイルから削除されるため、ファイルサイズが小さくなります。

CHAPTER

THIRTEEN

SCREENS メニュー

13.1 Screens の概要

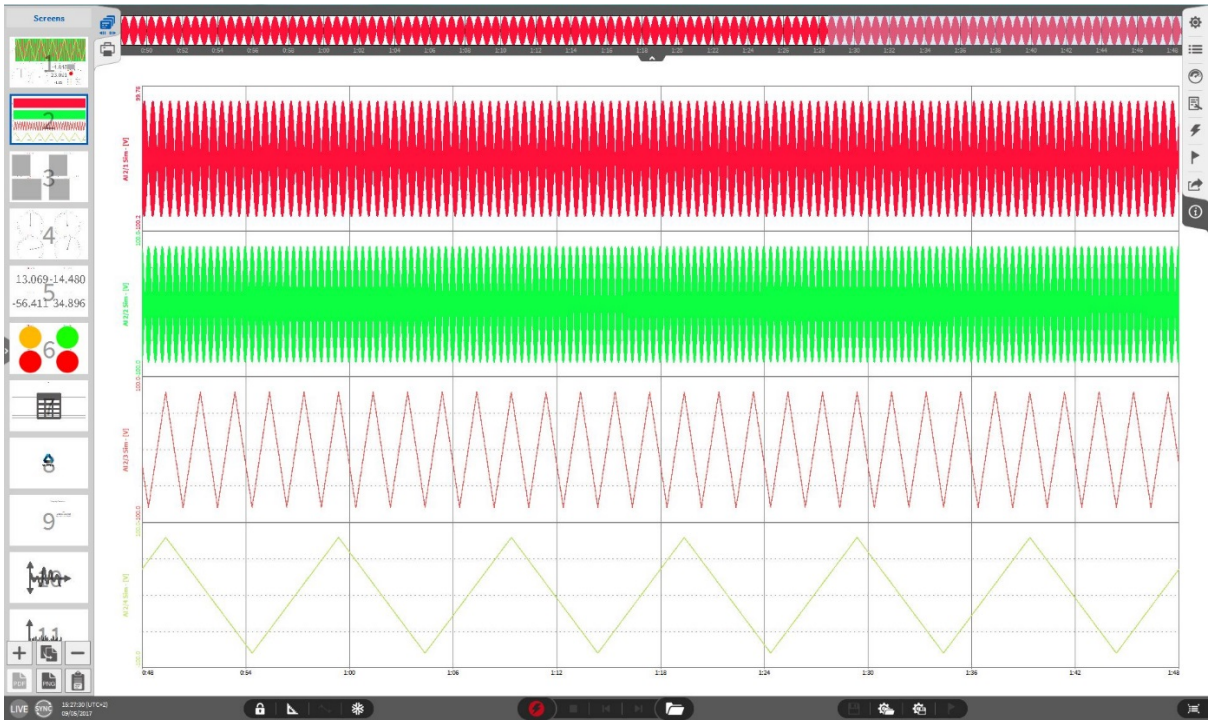


Fig. 13.1: Screens メニュー - 概要

Screens メニューでは、測定スクリーンを整理できます。アイコンを一度クリックするだけで、作成されたすべての測定スクリーンの簡単な概要が図 Fig. 13.1 のように表示されます。Screens メニューの下部にある + および–記号をクリックして、測定スクリーンを追加および削除できます。

現在表示されている測定スクリーンを変更するには、Overview 内で希望する画面をクリックします。複数の測定スクリーンの順序は、それぞれの画面を選択し、マウスボタンを 2 秒間押し続けることで変更できます。2 秒後に、青い枠が太字になります。マウスボタンを押したまま画面を移動することで、選択した画面の順序を任意の位置に変更できるようになりました。

複数のモニターを使用している場合、画面のドックを解除して別のモニターに移動できます。そのためには、希望する画面を選択し、再度マウスボタンを 2 秒間押し続ける必要があります。青色の太字の枠が表示されたら、画面を別のモニターに移動して、そこで離します。

Overview バーおよび Recorders に表示される黄色のカーソルは、すべての画面上のすべての計測器と連動しています。例えば、画面 1 の Recorder で黄色のカーソルを移動すると、画面 3 のデジタルメーターに表示される値が黄色のカーソルの実際の位置に応じて更新されます。

さらに、測定スクリーンをテンプレートとして保存し、後で再読み込みしたり、他のデバイスに転送したりできます。これは、「+」ボタンの左下にある「TPL」ボタンから実行できます。テンプレートは、アクティブ画面の配置と設定を C:UsersPublicDocumentsDewetronOxygenTemplates に保存します。ここから他のデバイスへコピーおよび転送できます。テンプレートを読み込むには、「+」ボタンの右にある Magic wand ボタンを使用します。Channel メニューで次数分析または Power Group を作成した場合、デフォルトでは次数分析/Power Group 画面用のテンプレートも、他の保存済みテンプレートがある場所に作成されます。詳細は次数分析および Power Group のマニュアルに記載されています。

Note: 注意：Screens メニューが部分的に開いている間は、システムのパフォーマンスが低下する場合があります。

Screens メニューの下部にあるボタン (図 Fig. 13.2 を参照) は、以下の機能を備えています。

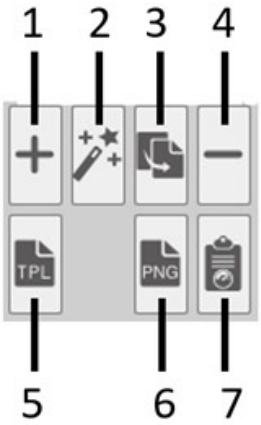


Fig. 13.2: Screens メニューのプッシュボタン

Table 13.1: Screens メニューのプッシュボタンの機能

番号	機能	説明
1	画面追加	最後の画面の後に空の測定スクリーンを追加します。
2	画面読み込み	以前に保存した測定器の設定を読み込むことができます。
3	画面コピー	選択した画面を最後の画面の後にコピーします。
4	画面削除	選択した画面を削除します。
5	測定スクリーンの設定を保存	現在の測定設定の配置および構成がテンプレートとして保存されます。
6	選択した画面をエクスポート	選択した画面を *.png または *.jpg ファイルとしてエクスポートします。
7	クリップボードにコピー	計測器が選択されていない場合、実際の画面がクリップボードにコピーされます。計測器が選択されている場合、選択した計測器のみがクリップボードにコピーされます。

13.2 画面をビデオとして保存

Screens メニューを全画面に拡大すると、PLAY モードで Save Screen as Video 機能が利用できます (図 Fig. 13.3 を参照)。LIVE または REC モード中は、この機能はグレー表示されます。

この操作を行うには、Screens メニューのバーをクリックし、マウスボタンを押したまま右側に移動するか、Screens メニューをダブルクリックします。

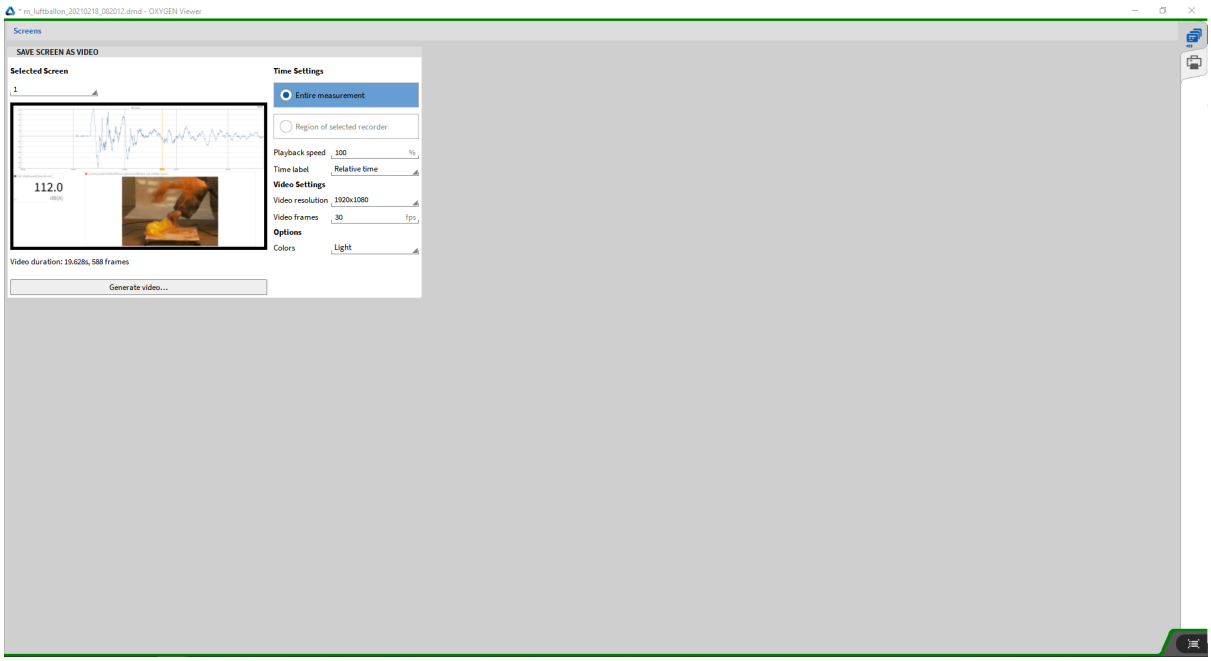


Fig. 13.3: 全画面に拡大された測定スクリーン

図 Fig. 13.4 は利用可能な設定のクローズアップを示しています。

- 選択された画面：ビデオを作成したい画面を選択します。
- 時間設定：
  - 測定全体のビデオを作成するか、この画面の選択したレコーダの領域のみのビデオを作成するかを選択します。

    Note: 注意：このオプションを利用するには、レコーダを選択する必要があります。

  - 再生速度は 0.1〜100 % の範囲で調整できます。100 % は記録時の通常速度です。
  - タイムラベルを選択します：なし、相対時間、または絶対時間。
- ビデオ設定：
  - ビデオ解像度（640x480、1280x720、1920x1080）を選択します。
  - fps（frames per second）で 10〜100 の範囲内のビデオフレームを選択します。
- オプション：

  測定の背景には、ライトまたはダークのカラースキームを選択できます。

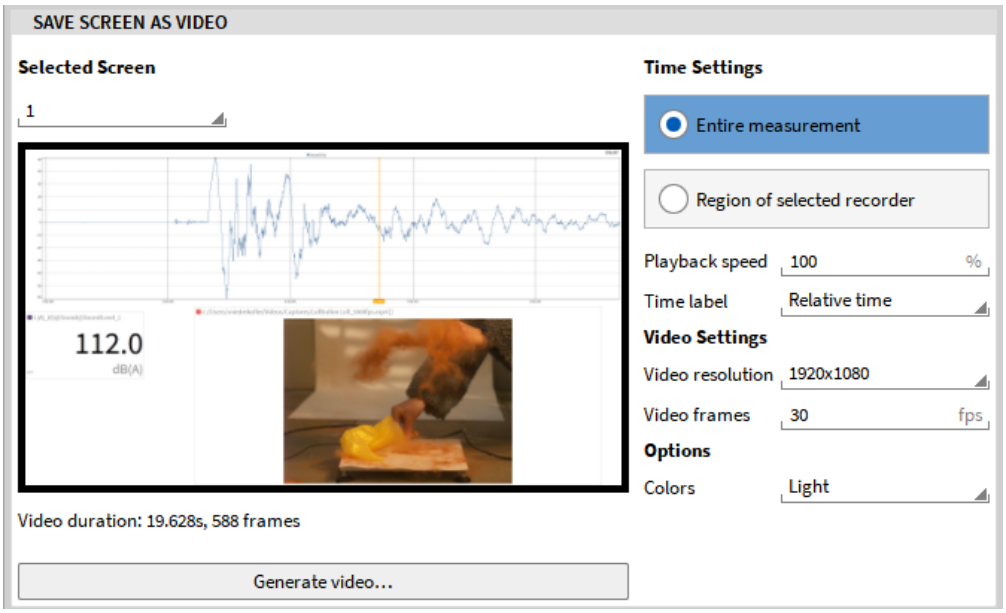


Fig. 13.4: Save Screen as Video 機能のメニュー

Generate video をクリックすると、ビデオの名前と保存先フォルダを指定できます。ビデオは *.mkv フォーマットで保存されます。

CHAPTER

FOURTEEN

REPORTING ツール

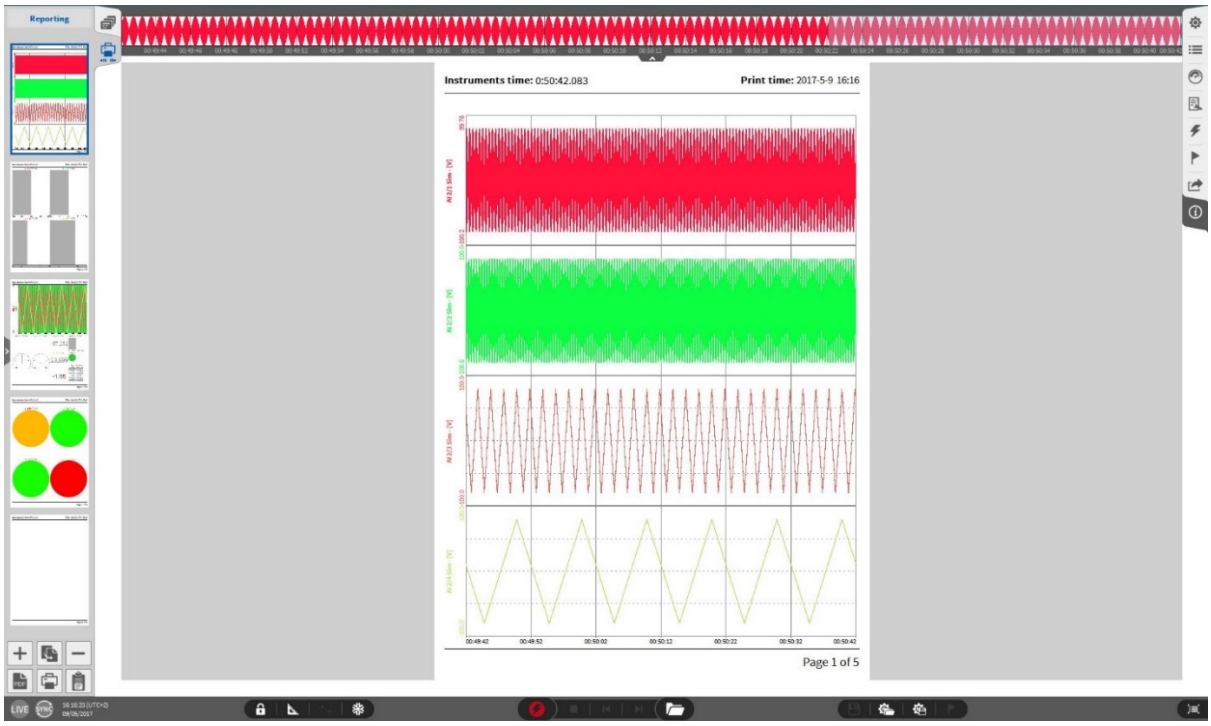


Fig. 14.1: Reporting ツール–概要

OXYGEN の強力な機能の 1 つは、Reporting ツールです。このツールでは、測定スクリーンから直接レポートページを作成できます。この機能は、REC モードだけでなく、PLAY モードや LIVE モードでも使用できます。

このツールとその機能については、以下のセクションで説明します。

14.1 レポートの作成

レポートの作成では、次のいずれかを実行できます。

- 以下の手順で測定スクリーン全体をレポートにコピーします
- Screens メニュー内で希望する測定スクリーンを選択し、表示します (図 Fig. 14.2 を参照)。

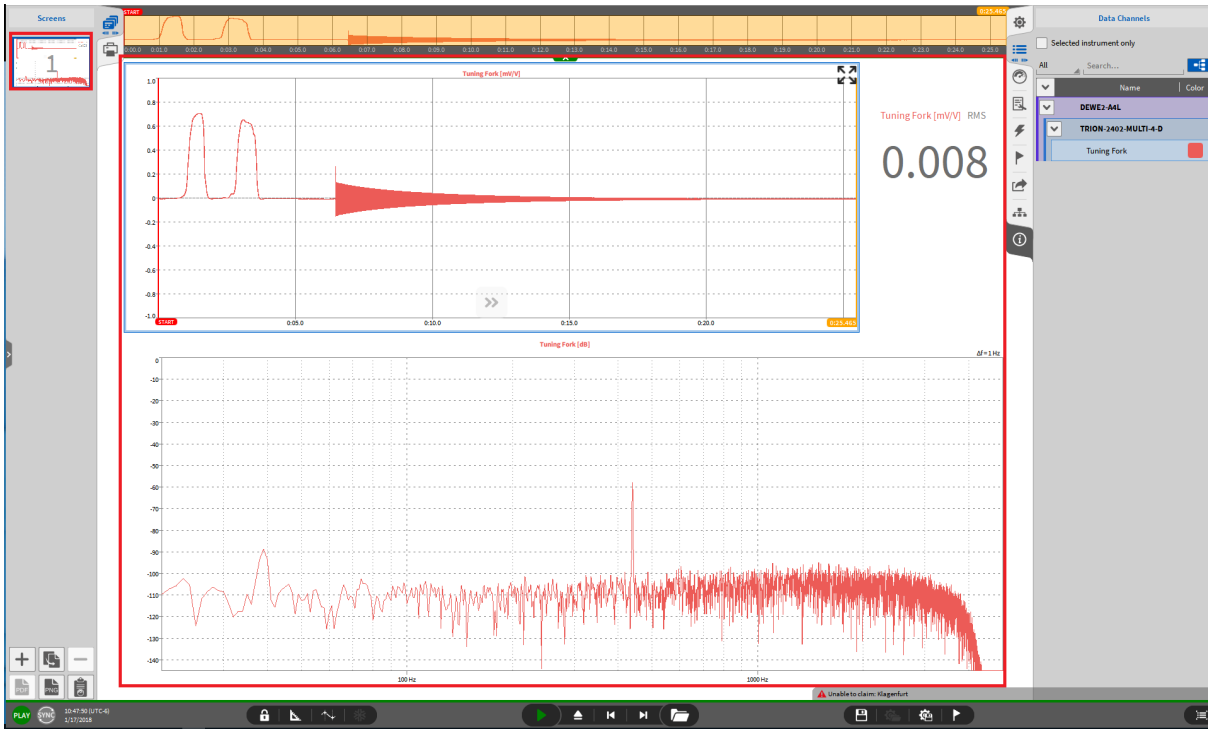


Fig. 14.2: レポートにコピーする測定スクリーンを表示

- Report メニューのスモールビューを開きます (図 Fig. 14.3 を参照)。

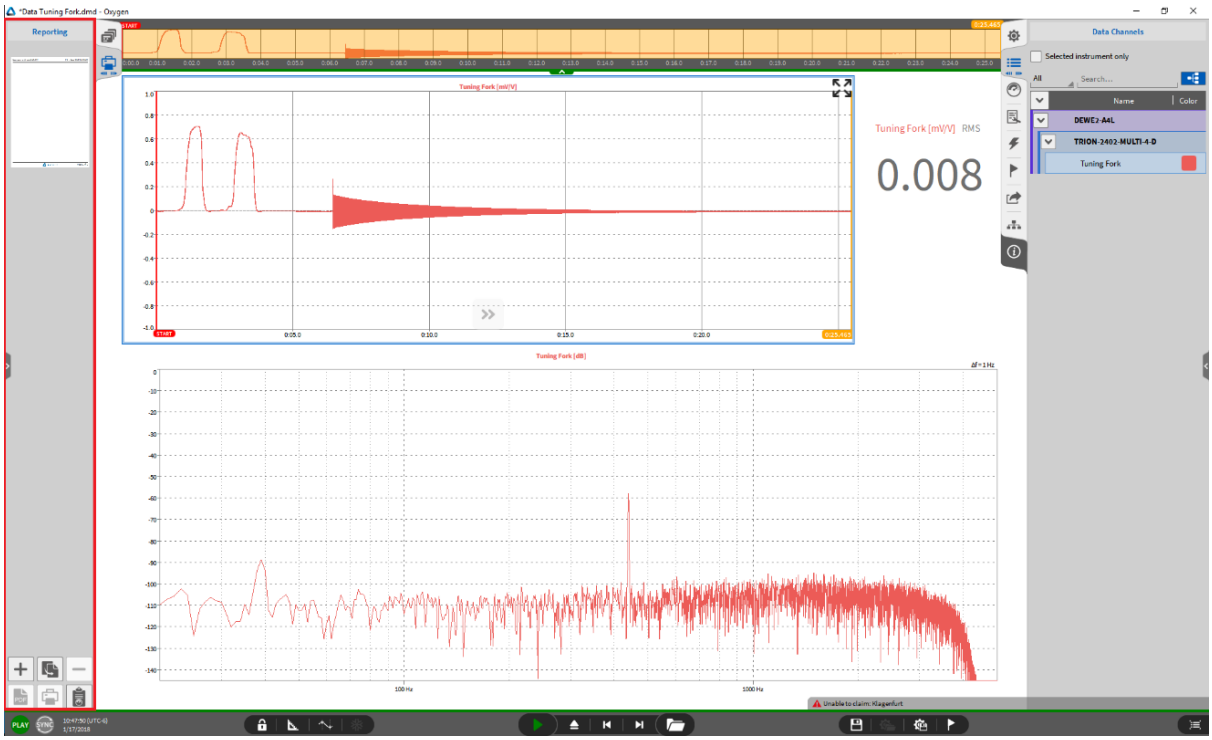


Fig. 14.3: Reporting メニューのスモールビューを開く

- Reporting メニューの下部にある Copy ボタンをクリックします (図 Fig. 14.4 または図 Fig. 14.10 の ② を参照)。

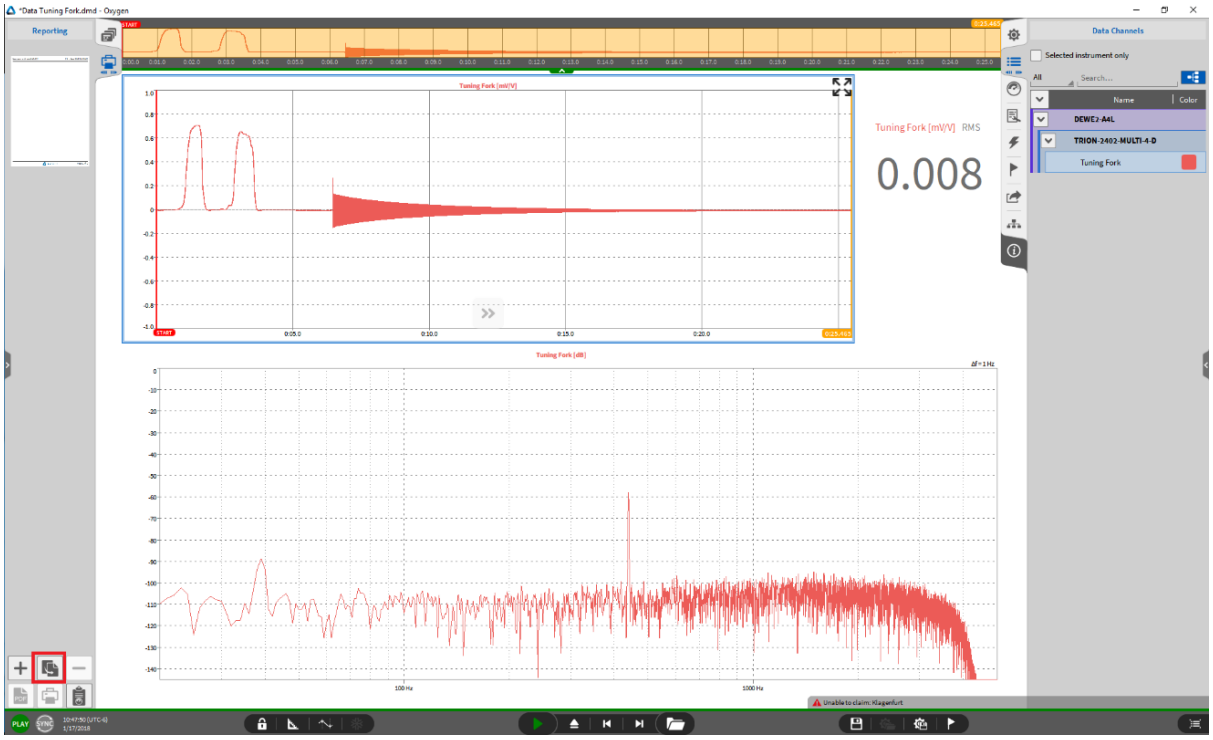


Fig. 14.4: Copy ボタンをクリック

- 測定スクリーン全体がレポートに新しいレポートページとしてコピーされます (図 Fig. 14.5 を参照)。

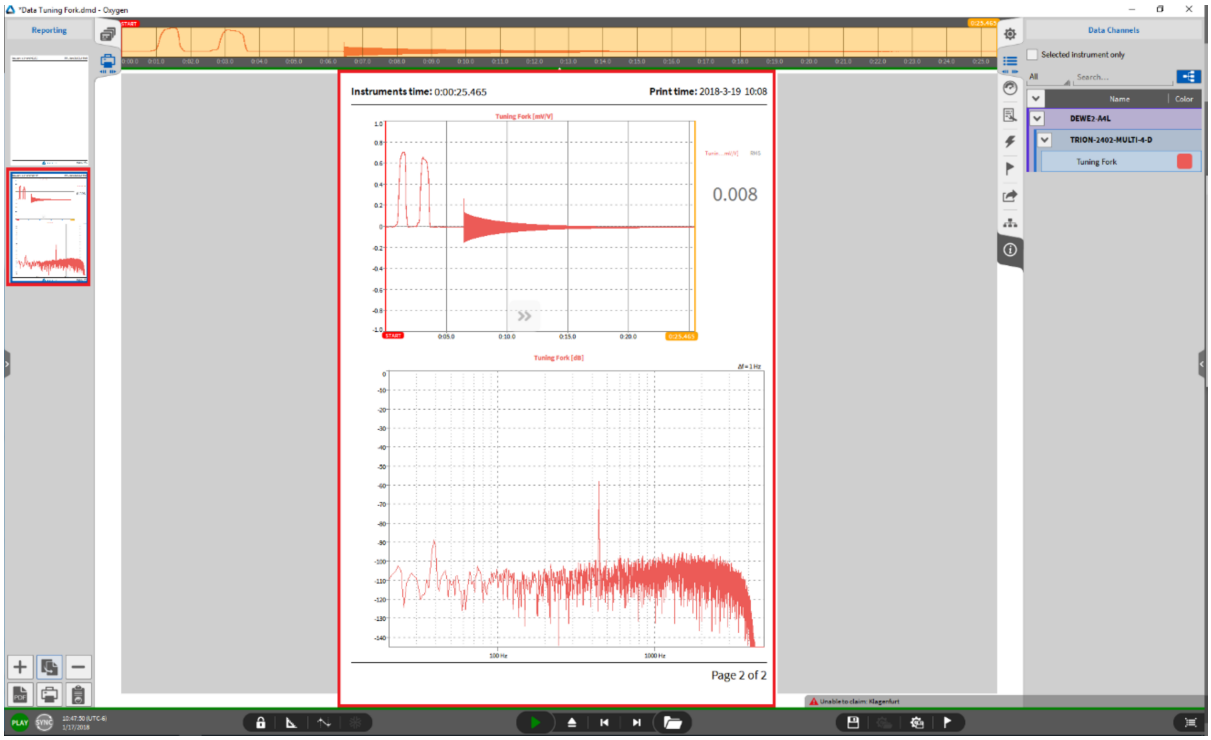


Fig. 14.5: レポートに追加された測定スクリーン

- 測定スクリーンから単一の計測器を CTRL+C で選択してコピーできます (図 Fig. 14.6 を参

照)。コピーした計測器は、**CTRL+V** でレポートページに貼り付けできます (図 Fig. 14.7 を参照)。

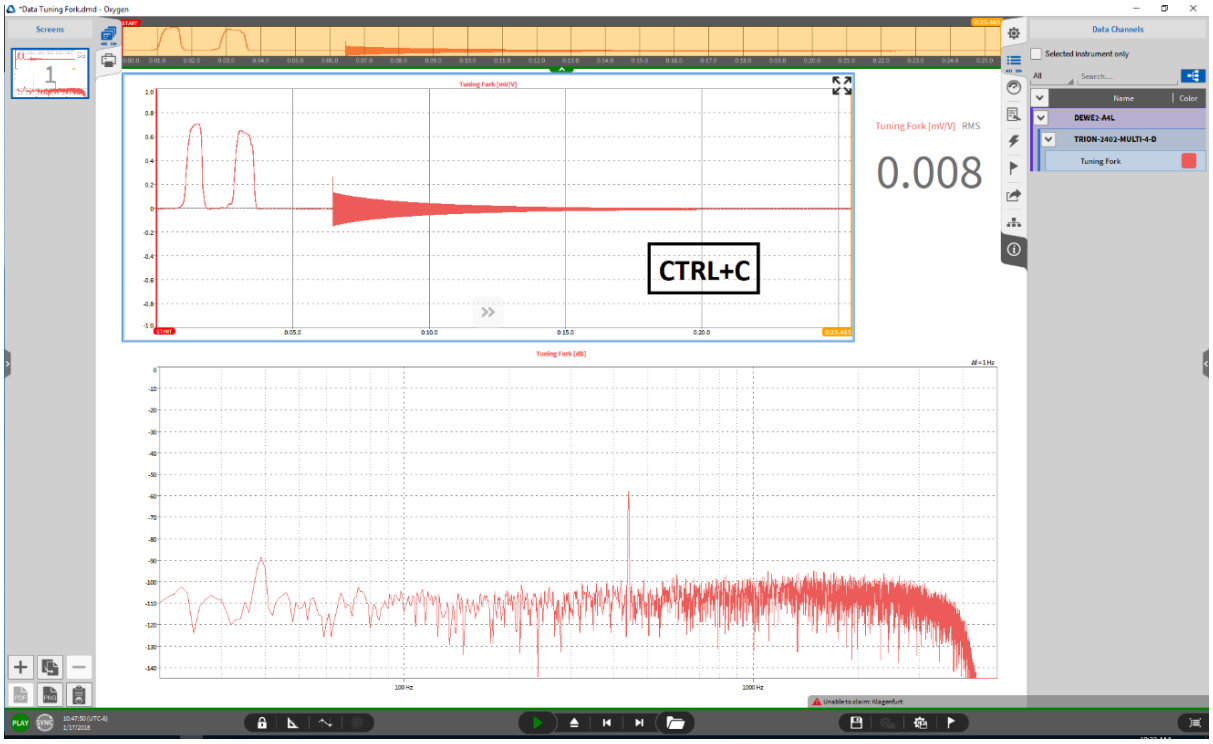


Fig. 14.6: 測定スクリーンから単一の計測器を…

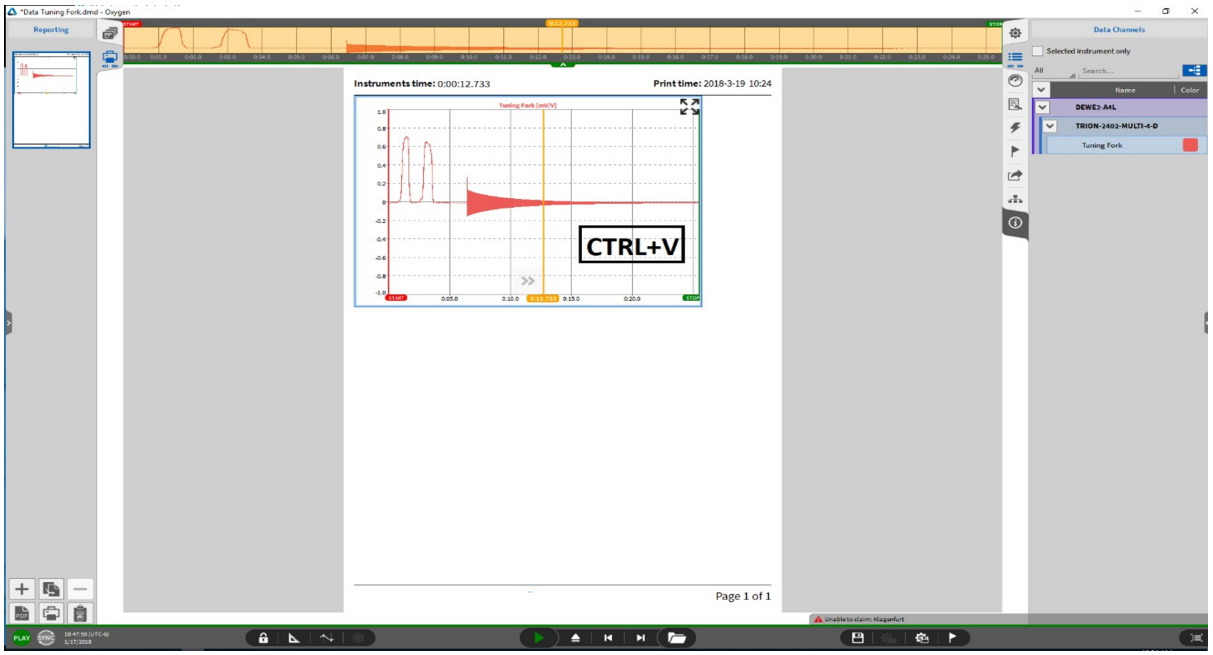


Fig. 14.7: …レポートページへコピー

- Design モードを有効にして、レポートページを測定スクリーンのように編集します (測定スクリーンへの計測器の追加 を参照)。

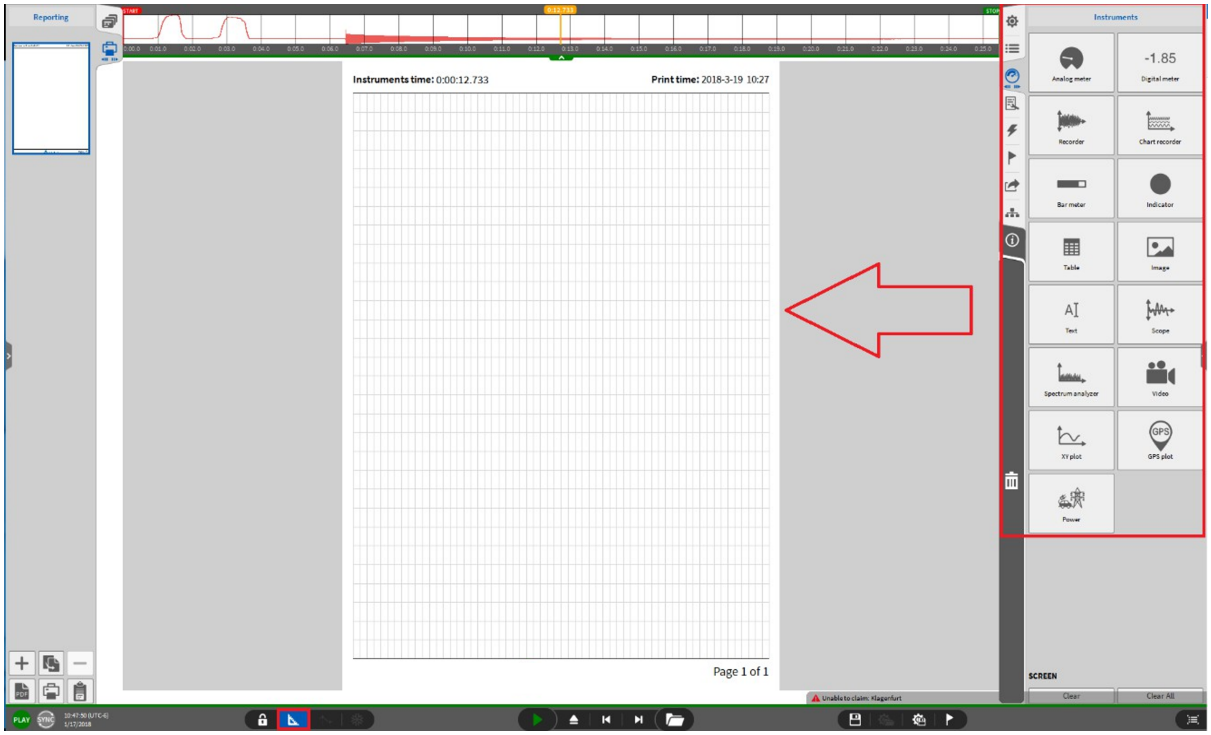


Fig. 14.8: レポートページで Design モードを有効にする

14.2 Reporting カーソル

黄色のカーソルは、レポートページでも使用できます。測定スクリーンでは、黄色のカーソルがすべての画面の計測器と連動しています。これはレポートページでは異なります。ここでは、黄色のカーソルは同じレポートページ上の計測器のみにリンクされており、したがって異なるページのデータファイルの複数の位置に配置できます。

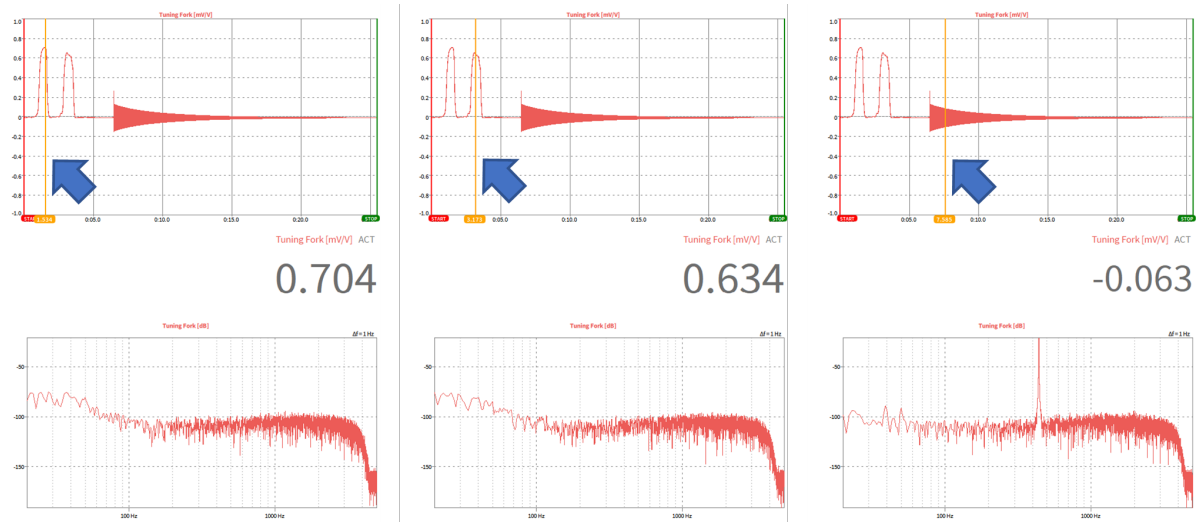


Fig. 14.9: 1 つのレポート内の複数の黄色のカーソルの位置

14.3 メニューの説明

- Reporting メニューの下部にあるボタン (図 Fig. 14.10 を参照) は、以下の機能を備えています。

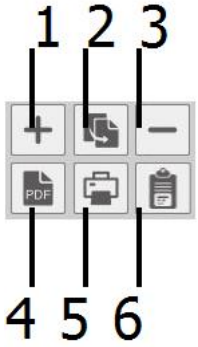


Fig. 14.10: Reporting メニューのプッシュボタン

Table 14.1: Reporting メニューのプッシュボタン

番号	関数	説明
1	ページを追加	最後のページの後に空白ページを追加します。
2	コピー	測定スクリーンが開いている場合（図 Fig. 14.3 を参照）、その画面が新しいページとしてレポートにコピーされます。レポートページが開いている場合（図 Fig. 14.5 を参照）、選択したページが最終ページの後ろにコピーされます。
3	ページを削除	選択したページを削除します。
4	*.pdf として保存	レポートを *.pdf ファイルとして保存します。エクスポートオプションについては、Reporting メニューを全画面に拡大してください。
5	プリンタへ送信	レポートをプリンタに送信します。プリンタを選択するには、Reporting メニューを全画面に拡大します。
6	クリップボードにコピー	計測器が選択されていない場合、実際のページがクリップボードにコピーされます。計測器が選択されている場合、選択した計測器のみがクリップボードにコピーされます。

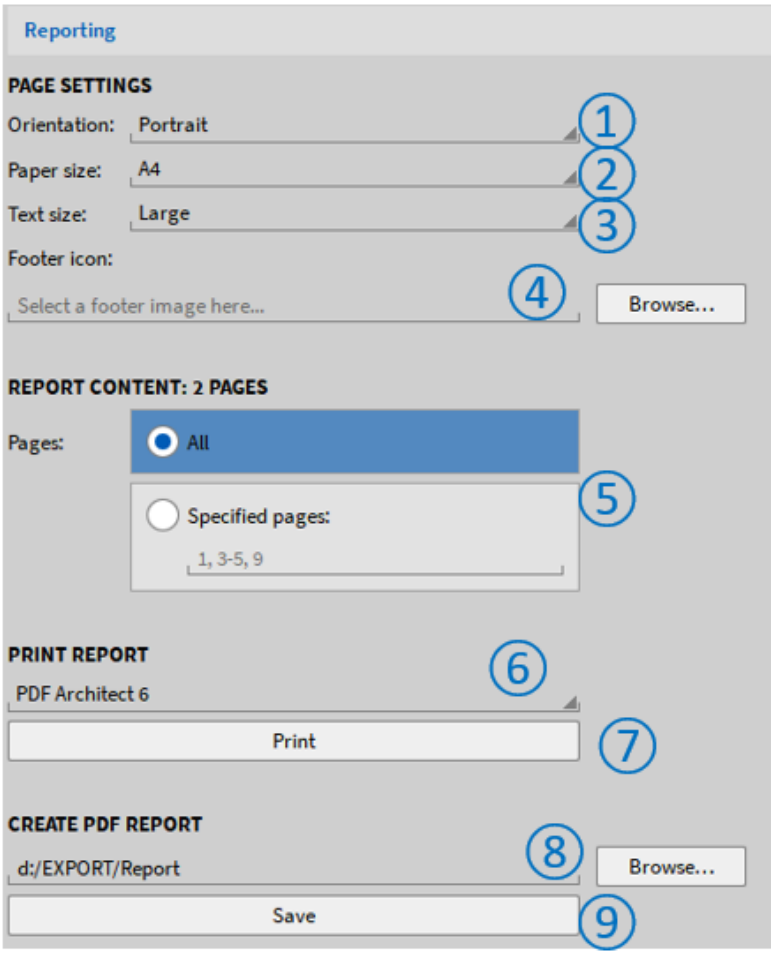


Fig. 14.11: 拡張 Reporting メニュー

Table 14.2: 拡張 Reporting メニュー

番号	機能	説明
1	用紙の向き	用紙の向きを選択 - Portrait または Landscape
2	用紙サイズ	用紙サイズを選択 - A4、A5、A6 または Letter
3	テキストサイズ	レポートテキストのサイズを選択 - Small、Medium、Large
4	フッターアイコン	フッターに追加するアイコンを参照します。
5	Report Content メニュー	レポート全体を印刷するか、特定のページのみを印刷するかを指定します。
6	選択されたプリンタ	プリンタを参照します。
7	Print ボタン	レポートをプリンタに送信します。
8	PDF ファイル	フォルダを参照し、ファイル名を指定します。
9	Save ボタン	レポートを *.pdf ファイルとして保存します。

Note: 注意：測定スクリーンについて説明したのと同じ手順でページの順序を変更すること

が可能です。それぞれのページを選択し、マウスボタンを 2 秒間押し続けます。2 秒後に、青い枠が太くなります。マウスボタンを押したまま画面を移動することで、選択したページの順序を任意の位置に変更できるようになりました。

CHAPTER

FIFTEEN

OXYGEN-NET

Note: 注意：これはオプション機能であり、ライセンスが必要です。

OXYGEN-NET は、同じ Ethernet ネットワーク内の複数の DEWE3 システムを組み合わせて、1 つの高チャネル数の測定システムにできます。1 台以上の Master ユニットを使用してこれらのシステムを同期および制御することができます。

OXYGEN-NET 構成の各システムには、一意のホスト名が必要です。例えば、複数の DEWE3-A4 システムを使用する場合は、DEWE3-A4-1、DEWE3-A4-2 のように名前を付けます。ホスト名は、Windows の設定 (図 Fig. 15.1 を参照) で Control panel → All Control Panel Items → System → Computer name から変更できます。

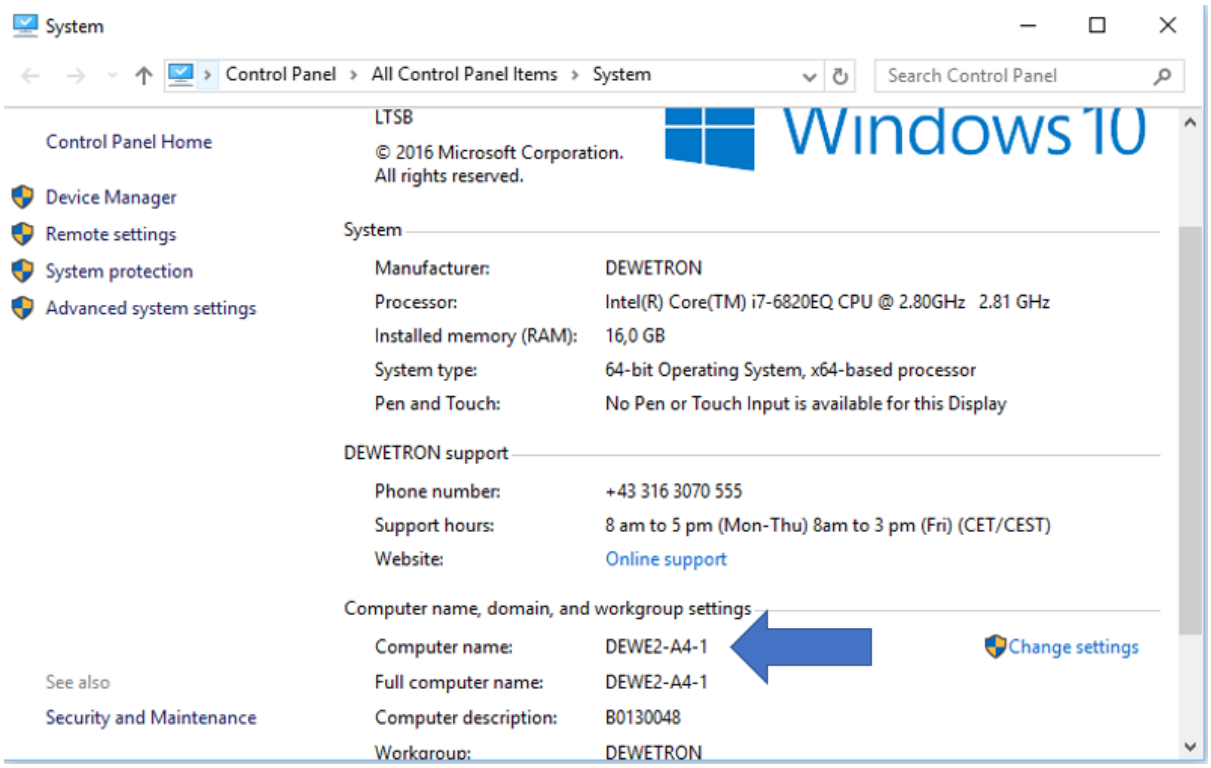


Fig. 15.1: ホスト名の変更

用語

この用語集は、このチャプターで使用される主要な用語を定義します。

- 取得マスター：すべてのノードで同期取得開始を調整する責任を持つ上位マスター。
- マスターユニット：スレーブユニットを管理および制御するデバイス。スレーブユニットからデータを問い合わせます。OXYGEN-NET システムでは、複数のデバイスがマスターユニットとして動作できますが、マスターユニットは同時にスレーブユニットとしては機能できません。
- マスターグループ：同じ記録 ID を共有するマスターユニットのグループ。
- 測定単位：測定を実行でき、OXYGEN-NET システムに統合できる DEWETRON デバイスです。
- マルチマスターシステム：1 台以上のスレーブユニットが複数（>1）のマスターユニットによって管理されている OXYGEN-NET システム。
- 記録グループ：同じ記録グループ ID を共有し、同じ記録コマンドに従うデバイスのグループ。
- シングルマスターシステム：1 台のマスターユニットが 1 台以上のスレーブユニットを管理する OXYGEN-NET システム。
- スレーブユニット：マスターユニットによって管理および制御されている DEWETRON 測定デバイス。マスターユニットにデータを送信します。OXYGEN-NET システムでは、複数のデバイスをスレーブユニットとして構成できます。
- 同期マスター：OXYGEN-NET システムで同期信号のソースクロックとして機能するデバイス。

15.1 OXYGEN-NET トポロジ

すべての OXYGEN-NET システムは、少なくとも 1 つのスレーブユニットと 1 つのマスターユニットで構成されますが、複数のスレーブユニットや複数のマスターユニットを含めることもできます。スレーブもマスターも、測定デバイス（例：任意の DEWE3 デバイス）またはスタンドアロン PC のいずれかになります。この柔軟性により、さまざまなシステムトポロジに対応できます。一般的に、OXYGEN-NET システムトポロジは、データ転送およびシステム制御のためのネットワークトポロジと、信号同期のための同期トポロジという 2 つの主要なコンポーネントで構成されます。1 台のみの測定デバイスを使用する場合は、同期ネットワークは不要で、ネットワークトポロジのみが存在します。しかし、複数の測定デバイスが関与する場合は、ネットワークと同期トポロジの両方が必要です。

このチャプターでは、さまざまな OXYGEN-NET トポロジの例を示し、より明確で理解しやすくするために、**ネットワークと同期**のトポロジを分けて説明します。

15.1.1 ネットワークトポロジ

以下の例は、OYXGEN-NET でサポートされているネットワークトポロジのさまざまな可能性を示しており、シングルマスターシステムとマルチマスターシステムの両方を含みます。以下の図ではマスターユニットが外部 PC として描かれていますが、DEWETRON デバイスもマスターユニットとして使用できます。

シングルマスターシステム

図 Fig. 15.2 は、1 台の外部 PC がマスターユニットとして動作し、3 つの測定ノードがスレーブユニットとして機能するトポロジを示しています。

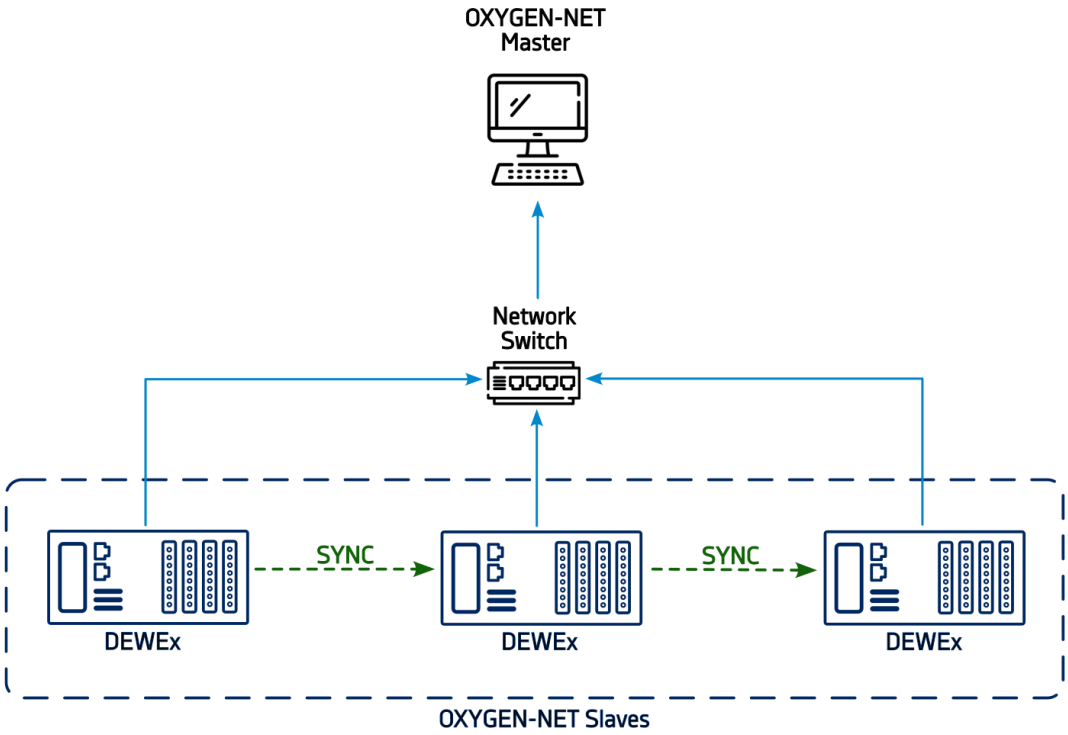


Fig. 15.2: 1 台のマスターユニットと 3 台のスレーブユニットによるネットワークトポロジ。

マルチマスターシステム

図 Fig. 15.3 は、複数の外部 PC がマスターユニットとして機能し、3 つの測定ノードがスレーブユニットとして動作するトポロジを示しています。すべてのユニットは同じ Ethernet ネットワークを共有します

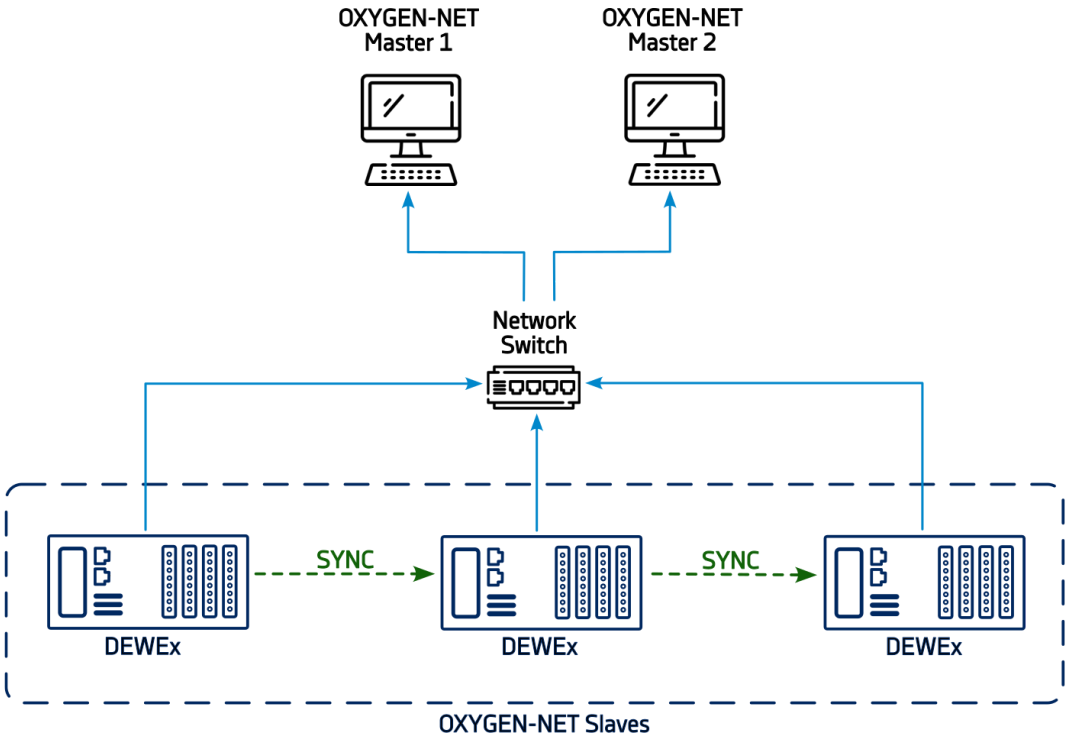


Fig. 15.3: 複数のマスターユニットと複数のスレーブユニットによるネットワークトポロジ。

DEWE3 デバイスには少なくとも 2 つの Ethernet ポートが搭載されているため、デュアル LAN ネットワークを構築できます。図 Fig. 15.4 は、2 台のマスターユニットと 3 台のスレーブユニットを使用し、それぞれのマスターが独立したネットワークを持つ例のセットアップを示しています。

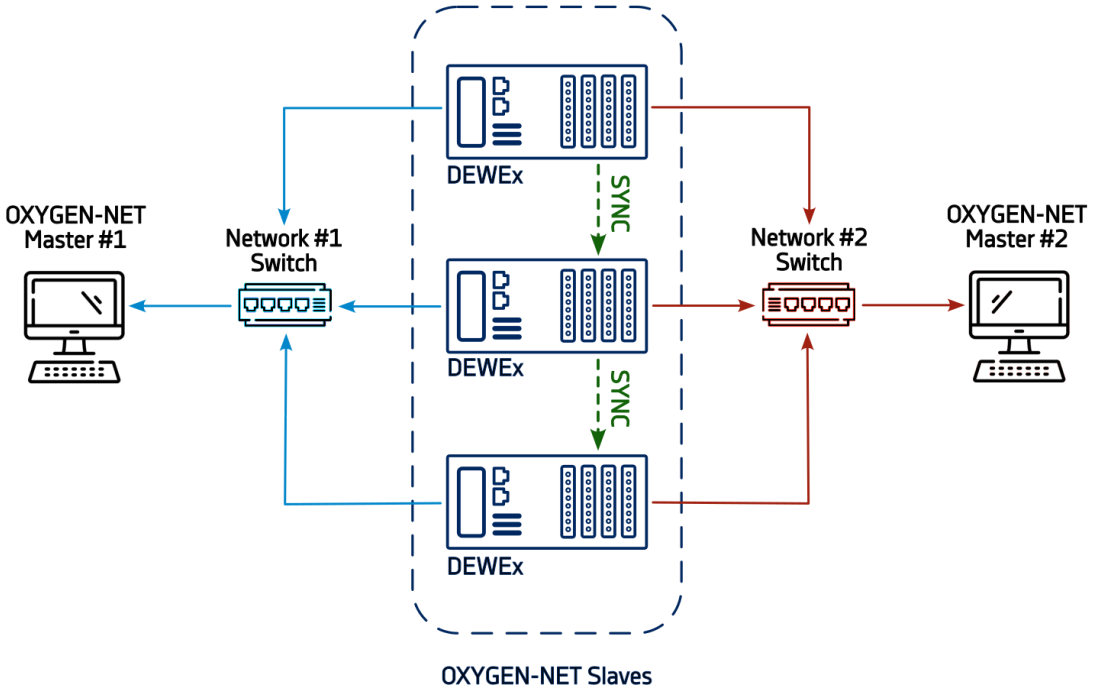


Fig. 15.4: 2 つの異なるネットワークに基づくマルチマスターシステム。

Note: 図示されているネットワークスイッチはオプションです。マスターユニットがすべてのスレーブユニット用の十分なポートをサポートしている場合、スイッチは不要です。

15.1.2 同期トポロジ

すべての DEWETRON デバイスには、TRION-SYNC-BUS を介して送信できる内部エンクロージャ同期機能が搭載されています。追加の DEWETRON は、複数のシステム間で信号同期を行うために、DEWE3 シャーシコントローラ、TRION-BASE モジュール、TRION-TIMING モジュール、TRION-VGPS モジュールなど、複数のハードウェアオプションを提供しています。これらのハードウェアオプションにより、IRIG や GPS などの追加のタイムコードを使用できます。

以下の図は、対応している同期トポロジを示しています。これらのトポロジの主な違いは、測定ノードがどのように同期されるか、および外部同期ソースに接続されているかどうかです。

内部 TRION-SYNC

図 Fig. 15.5 は、任意の DEWE3 デバイスの内部 Enclosure Sync 信号に基づいた TRION-SYNC-BUS を使用した同期トポロジを示しています。これは、OXYGEN-NET 内のすべての DEWE3 デバイスに対するデフォルトの同期方法です。本システムは、外部同期ソースなしでフリーランニングモードで動作し、すべてのノードが TRION-SYNC-BUS で接続されます。このオプションは、絶対タイムスタンプが不要で、他社システムとの同期が必要ない場合に推奨されます。

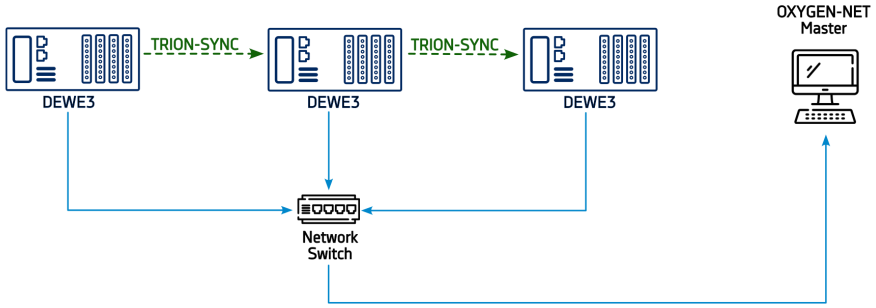


Fig. 15.5: 左側の DEWE3 デバイスを同期ソースとして使用し、信号を TRION-SYNC-BUS 経由で分配する同期トポロジ

外部 SYNC 信号

この同期トポロジは、外部のサードパーティシステムをリファレンスクロックとして使用し、同期信号を各測定ノードに個別に分配します。TRION-SYNC-BUS の制限を超える距離がある場合や、有線接続が実用的でない場合、広範囲に分散したシステムにはこれが推奨されます。

このセットアップでは TRION-SYNC-BUS を使用しないため、各測定ノードは外部同期信号を受信するための適切なハードウェアを備える必要があります。図 Fig. 15.6 は、このトポロジの潜在的なアプリケーションを示しています。

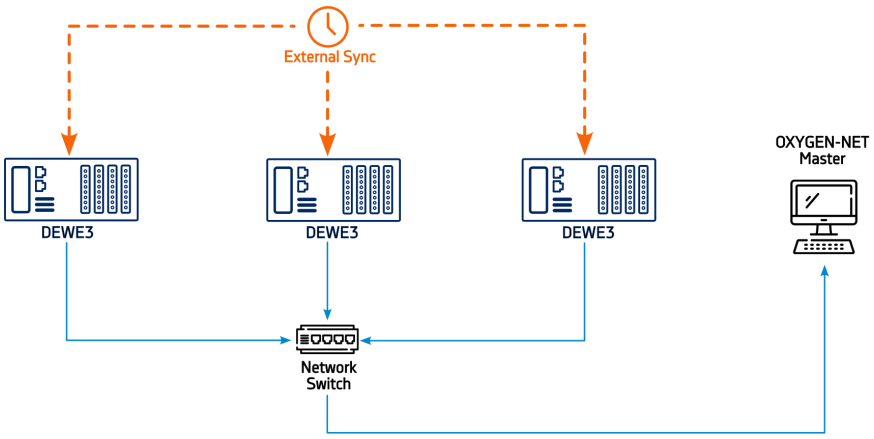


Fig. 15.6: 各測定ノードが個別に外部同期信号を受信する同期トポロジ

TRION-SYNC を介して分配される混合外部 SYNC 信号

この同期トポロジは、内部 TRION-SYNC と外部 SYNC 信号の両方の方式を組み合わせます。このセットアップでは、外部同期信号が 1 台の DEWE3 デバイスで受信されます。受信した信号のタイムベースに基づき、同期信号が TRION-SYNC-BUS を介して他のすべての DEWE3 デバイスに配信されます。

外部 Sync 信号を受信するエンクロージャは自動的に同期マスターとなり、適切なハードウェアを備えている必要があります。このトポロジは、絶対タイムスタンプへの同期が必要な場合に最適です。

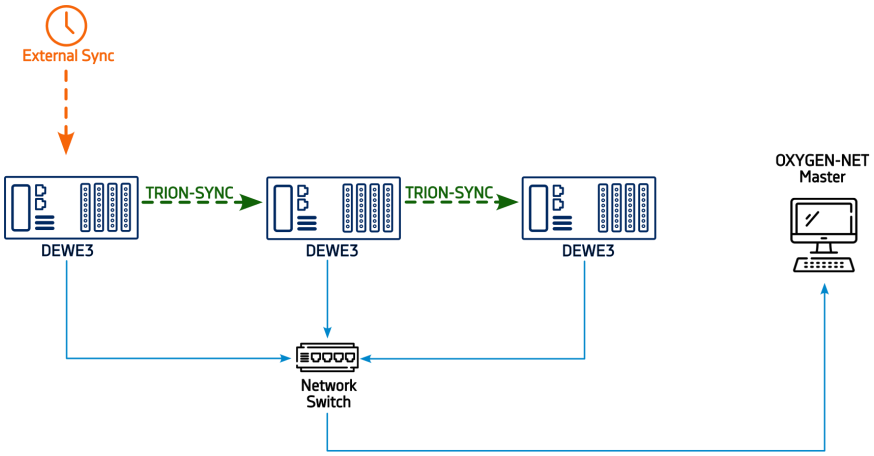


Fig. 15.7: 外部 Sync 信号が 1 台の DEWE3 デバイスで受信され、TRION-SYNC-BUS を介して他のデバイスに分配される混合同期トポロジ

15.1.3 TRIONet3 を含む OXYGEN-NET トポロジ

TRIONet3 はフロントエンドデバイスですので、他のデバイスに接続しても OXYGEN-NET ネットワークを作成しません。既存の OXYGEN-NET システムに統合しても、ネットワークトポロジは変更されません。その代わりに、TRIONet3 は接続されたデバイスの拡張機能として動作し、両方が統合された測定ノードとして機能します。しかし、TRIONet3 にはネットワーク接続と同期接続の両方が必要です。図 Fig. 15.8 は、TRIONet3 デバイスを組み込んだ 2 つのトポロジ例を示しています。

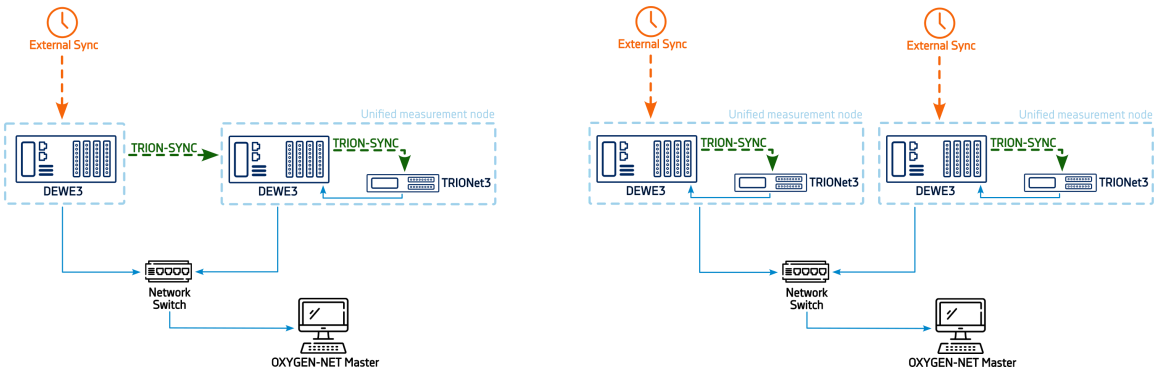


Fig. 15.8: TRIONet3s を含む OXYGEN-NET トポロジの例

15.2 OXYGEN-NET - メニュー概要

OXYGEN-NET メニューは、3 つの異なるセクションに分かれています。Nodes、Sync および Settings です。

15.2.1 OXYGEN-NET メニュー–Nodes

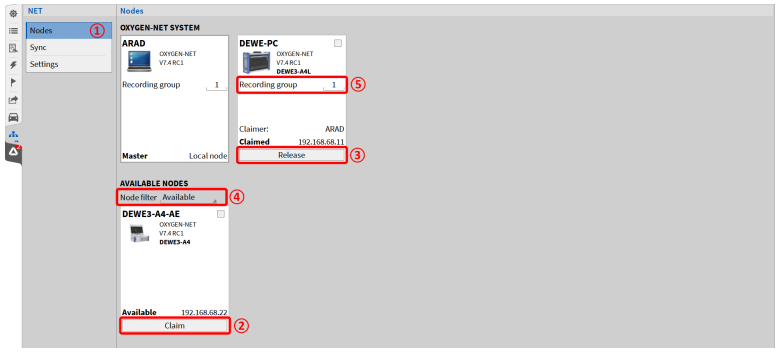


Fig. 15.9: OXYGEN-NET メニュー–Nodes

Nodes メニュー (① 図 Fig. 15.9 を参照) では、同じ Ethernet ネットワークに接続されているすべての測定デバイスの概要を確認できます。AVAILABLE NODES セクションには、利用可能なすべてのデバイスが表示されます。OXYGEN-NET SYSTEM セクションには、このマスターユニットに接続されているすべてのスレーブユニットが表示されます。

OXYGEN-NET ネットワークを作成または拡張するには、関係するすべてのデバイスで Enable OXYGEN-NET オプションを有効にする必要があります。さらに、デバイスを管理できるように

するには、Allow claim オプションを有効にする必要があります。これらのオプションを有効または無効にするには、*OXYGEN-NET メニュー–Settings* を参照してください。Enable OXYGEN-NET および Allow claim が有効になっているデバイスは、マスターユニットによって管理され、OXYGEN-NET システムに接続できます。デバイスを管理するには、該当する測定デバイスの下にある Claim ボタンをクリックするか、チェックボックスで複数のデバイスを選択し、いずれかの Claim ボタンをクリックします (図 Fig. 15.9 の ② を参照)。一度管理されると、これらのデバイスはスレーブユニットと見なされます。

OXYGEN-NET システムからクレームされたデバイスは、該当する Release ボタンをクリックすることで解除できます (図 Fig. 15.9 の ③ を参照)。測定デバイスをリリースした後、再びスタンドアロンデバイスとして使用するか、別の OXYGEN-NET システムに接続できます。

Node Filters

Node filter (図 Fig. 15.9 の ④ を参照) を使用すると、利用可能な測定デバイスをステータスに基づいて並べ替えできます。

- Available：ネットワーク上で未取得で、取得可能なデバイスを表示します。
- Claimed: すでにいずれかのマスターユニットによって管理されているデバイスを表示します。
- All: 管理状態に関係なく、Ethernet ネットワークに接続されているすべてのデバイスが表示されます。

Recording Groups

記録グループ入力欄 (図 Fig. 15.9 の ⑤ を参照) で、記録グループ ID を設定できます。同じ ID を持つすべてのデバイスは記録グループを形成し、すべての記録コマンド (Start、Pause、Stop) を共有します。これにより、1 つのマスターユニットで記録を開始し、別のマスターユニットで停止するなどの操作ができます。

記録グループ内のすべてマスターデバイスは、スレーブユニットから同一のデータを受信できます。デフォルトでは、記録されたデータはグループ内の各デバイスにローカルで保存されます。異なる記録グループに割り当てられたデバイスは独立して動作します。記録 ID はマスターおよびスレーブデバイスの両方に割り当てることができ、番号は 0 から 999 までです。

以下は、2 台のマスターユニットと 1 台のスレーブユニットを含む OXYGEN-NET マルチマスターシステムに基づくさまざまな例です。

1. 事例：すべてのデバイスで同一の ID
   - マスター 1：記録 ID 1
   - マスター 2：記録 ID 1
   - スレーブ：記録 ID 1

この設定では、記録コマンドが 3 台すべてのデバイスに影響し、同一のデータがデフォルトで各デバイスにローカルに保存されます。

2. 事例：すべてのデバイスで異なる ID
   - マスター 1：記録 ID 1
   - マスター 2：記録 ID 2
   - スレーブ：記録 ID 3

ここでは、記録コマンドは一致する ID を持つデバイスにのみ影響します。例えば：マスター 1 で開始した記録は、必ずマスター 1 で停止する必要があり、データはそのデバイスにのみ保

存されます。マスター 2 で開始された記録は独立して動作します。固有の ID を持つスレーブユニットは、記録を開始または制御できません。

3. 事例：混合 ID

    - マスター 1：記録 ID 1
    - マスター 2：記録 ID 2
    - スレーブ：記録 ID 1

このシナリオでは、マスター 1 で発行された記録コマンドがスレーブユニットにも影響し、両方のデバイスに同一のデータが保存されます。マスター 2 は、異なる ID で独立して動作します。

15.2.2 OXYGEN-NET メニュー–Sync

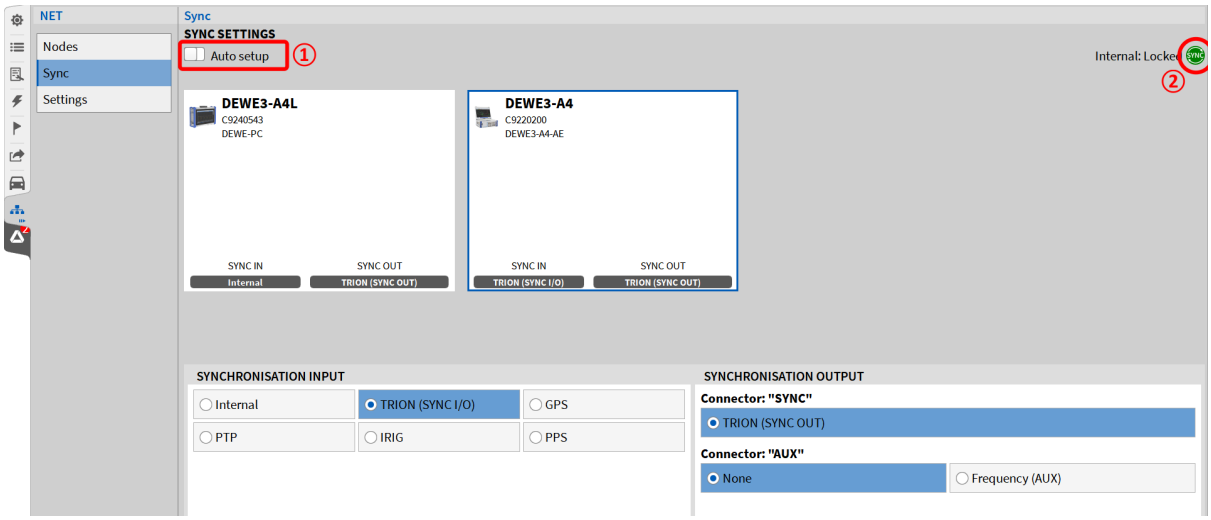


Fig. 15.10: OXYGEN-NET メニュー–Sync

Auto Setup スライダー

Auto Setup スライダー (図 Fig. 15.10 の ① を参照) で、自動同期設定を有効または無効にできます。

- *Enabled*: 同期は DEWE3 エンクロージャによって自動的に設定されます。同期は TRION-SYNC-BUS に設定されており、Auto Setup が有効な間は手動設定を変更できません。マスターデバイスに測定用ハードウェアがない場合（例：ノート PC や PC）、最初に管理されたスレーブが自動的に Sync Master に設定されます。デフォルトでは、Sync Master は内部タイムベースを SYNCHRONIZATION INPUT として使用します。
- *Disabled*: 同期入力および出力設定を手動で構成できます。詳細については、*Sync settings* を参照してください。

Sync Status Indicator

Sync Status Indicator (図 Fig. 15.10 の ② を参照) には、システムの現在の同期状態が表示されます。

- *Red*: 有効な同期信号が接続されていません。

- *Orange*: 有効な同期信号が接続されていますが、システムはまだロックされていません（数秒かかる場合があり、自動的にロックされます）。
- *Green*: 有効な同期信号が接続されており、システムはロックされています。
- *Grey*: 同期信号はシステムの内部クロックに基づいています。

Sync Status Indicator は、Sync Setup ウィンドウが閉じている場合でも操作バーに表示されます (図 Fig. 3.5 の ② を参照) 。詳細については、トラブルシューティング を参照してください。

15.2.3 OXYGEN-NET メニュー–Settings

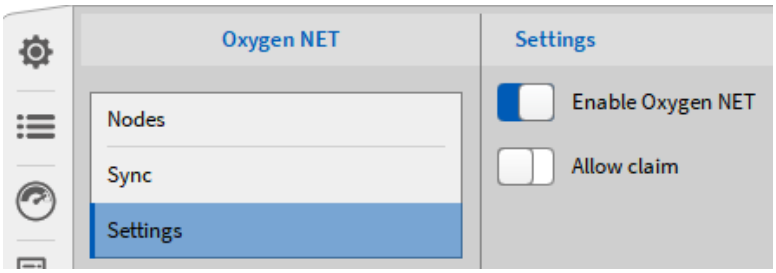


Fig. 15.11: OXYGEN-NET メニュー–Settings

Settings メニューで、OXYGEN-NET 機能の有効化または無効化、および測定デバイスが管理可能かどうかの選択ができます。

OXYGEN-NET が無効の場合、測定デバイスは OXYGEN-NET システムでマスターユニットとしてもスレーブユニットとしても使用できません。したがって、このデバイスは他の DEWE3 システムの Nodes メニュー内で他のユーザーには表示されません (*OXYGEN-NET メニュー–Nodes* を参照)。OXYGEN-NET が有効な場合、このデバイスは OXYGEN-NET システム内で使用でき、他の DEWE3 システムの Nodes メニューに表示されます。

Allow claim が有効な場合、測定機器はマスターユニットとして使用できるか、他の機器によりクレームされてスレーブユニットとして使用できます。Allow claim が無効の場合、測定機器はマスターユニットとしてのみ使用でき、他のデバイスをクレームできますが、スレーブユニットとしては使用できません。図 Fig. 15.12 は、OXYGEN において、デバイス DEWE-PC では Allow claim が無効、DEWE3-A4-AE では有効になっている様子を示しています。

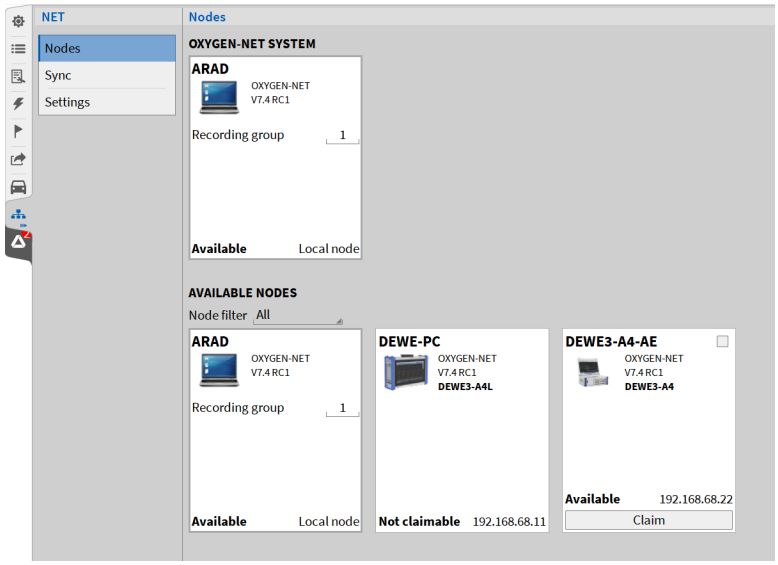


Fig. 15.12: 可視性の種類

OXYGEN-NET が有効で、Allow Claim が有効な場合、DEWE3-A4-AE デバイスは他のユーザーに可視性を示します。OXYGEN-NET が有効で、Allow Claim が無効の場合、DEWE-PC デバイスは他のユーザーに可視性を示します。

15.3 OXYGEN-NET システムのセットアップ

以下のステップは、複数のデバイスを OXYGEN-NET システムに設定する手順を説明しています。以下の設定およびプロパティの詳細な説明は、*OXYGEN-NET - メニュー概要* に記載されています。可能なハードウェア接続方式は*OXYGEN-NET トポロジ* で確認できます。

15.3.1 汎用設定

1. OXYGEN-NET システムで使用するすべての測定デバイスを同じ Ethernet ネットワークに接続します。すべての測定機器の IP アドレスが同じサブネットマスク内にあることを確認してください。DHCP が有効で DHCP サーバーが利用できない場合、デバイスはオペレーティングシステムのフォールバック範囲（169.x.x.x）にデフォルト設定されます。
2. すべての測定デバイスで OXYGEN を起動し、すべてのデバイスの OXYGEN-NET メニューで OXYGEN-NET を有効にします。
3. スレーブとして設定するデバイスで Allow claim を選択します。Allow claim を有効にしない場合、スレーブユニットはマスターユニットによって管理されません。
4. マスターユニットの OXYGEN-NET メニュー内の Nodes に移動します。選択したノードフィルタに基づき、測定デバイスが Available Nodes セクションに表示されます。デバイスを登録するには、該当する測定デバイスの下にある Claim ボタンをクリックするか、チェックボックスで複数のデバイスを選択して、いずれかの Claim ボタンをクリックします。

Note: 注意：デバイスが本来表示されるはずの Available Nodes セクションに表示

されない場合は、「トラブルシューティング」を参照してください。

5. マスターユニットでデバイスを管理した後、これは OXYGEN-NET メニューの OXYGEN-NET システムセクション内の Nodes に一覧表示されます。管理されたデバイスはスレーブユニットとして動作し、それを管理したマスターユニットによって制御されます。最初に測定ノードを管理したマスターユニットは Claimer として指定され、Acquisition Master の役割を果たし、すべてのノードで同期取得開始の調整を担当します。スレーブユニットは、Release ボタンをクリックすることで再び OXYGEN-NET システムから解除できます。
6. デバイスを管理した後、スレーブユニットの画面がロックされ、ソフトウェアの右下隅に *Claimed by X* の情報が表示されます。



Fig. 15.13: スレーブデバイス上の管理情報この場合、マスターデバイスは CAIRHIEN と名付けられます。

15.3.2 同期設定

内部 TRION-SYNC を使用した SYNC-Setup

TRION-SYNC-BUS のみを使用して測定機器を同期するには、まず SYNC ケーブルですべての機器を接続します。一方の端子を同期マスターの SYNC OUT コネクタに、もう一方を次の測定ユニットの SYNC IN コネクタに接続します。このデイジーチェーン構成により、同期信号を複数のデバイス間で分配できます (図 Fig. 15.14 を参照)。同期は Ethernet ルーター経由では送信できないことに注意してください。デバイス間で直接配線する必要があります。

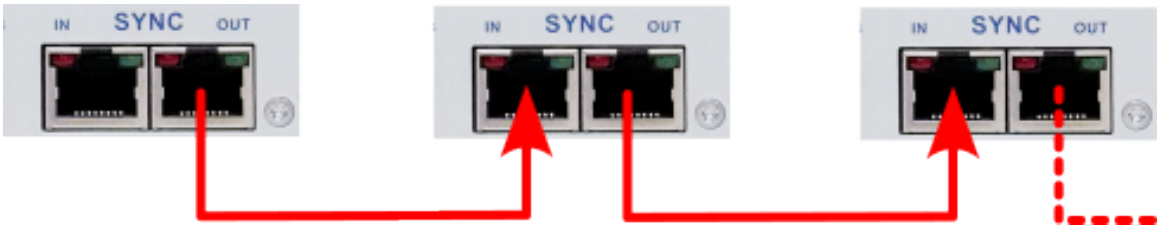


Fig. 15.14: TRION-SYNC-BUS を使用して複数の測定ユニットの同期配線を行います。

次に、OXYGEN-NET Sync 設定を行います。最も簡単な方法として、Auto Setup を有効にすると、正しい同期設定が自動的に適用されます。手動設定が必要な場合は、以下の手順に従ってください。

1. OXYGEN-NET メニューの Sync に移動し、Auto setup を無効にします。
2. 同期マスターとして機能する測定ユニットを選択します。SYNCHRONIZATION INPUT セクションで Internal を選択します。SYNCHRONIZATION OUTPUT セクションで、コネクタ用に TRION (SYNC OUT) を選択します。「SYNC」、および他のすべてのコネクタの場合は None です。
3. 他のすべての測定ユニットについては、入力に TRION (SYNC I/O)、出力に TRION (SYNC OUT) を選択します。他のすべての出力コネクタには None を設定します。

すべてのデバイスで SYNC インジケーターの背景色が緑色になると、同期配線が正しく、同期が完了していることを表示します。すべてのスレーブユニットは現在マスターユニットの相対タイムベースに同期されていますので、マスターユニットの Record ボタンをクリックすることで測定を開始できます。

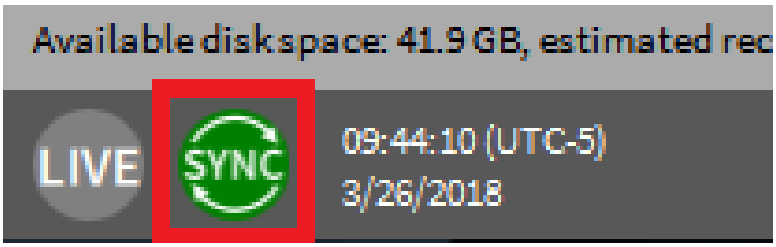


Fig. 15.15: 正しい同期配線

Note: 注意：SYNC indicator の背景色がオレンジの場合、同期配線が正しくありません。詳細については、「トラブルシューティング」を参照してください。

外部同期信号を使用した SYNC-Setup

外部信号を使用してシステム同期を行う場合、セットアップが少し異なります。

まず、各 DEWE3 デバイスに外部信号を受信するための適切なハードウェアが搭載されていることを確認します。次に、外部同期ソース（例：GPS アンテナ、IRIG グランドマスタークロック、または PTP 信号）を接続します。すべてのノードで同じ同期ソースを使用する必要はありません。たとえば、あるノードは GPS を使用し、別のノードは PTP を使用できます。

次に、OXYGEN-NET Sync メニューを開き、Auto setup を無効にします。外部信号源および対応ハードウェアに基づいて、SYNCHRONIZATION INPUT と SYNCHRONIZATION OUTPUT の設定を手動で構成できます。正しく設定すると、すべてのデバイスの SYNC インジケーターが緑色になり、同期が正常に完了したことを確認できます。図 Fig. 15.16 は、1 台のデバイスが外部ソースから IRIG 信号を受信し、もう 1 台のデバイスが TRION-SYNC を介して同期する例を示しています。

同期の問題をトラブルシューティングする場合は、「トラブルシューティング を参照してください。

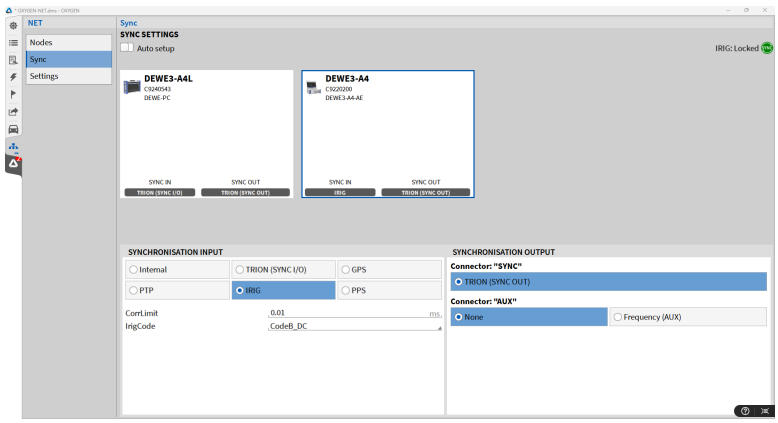


Fig. 15.16: 外部 IRIG ソースを使用した SYNC 設定例

15.4 OXYGEN-NET システムでのセットアップ生成

15.4.1 セットアップ構成および共有設定

OXYGEN-NET システム用に OXYGEN セットアップを構成する際、OXYGEN-NET ネットワーク全体に対して設定される項目と、個々のデバイスごとにローカルで設定される項目を把握しておく必要があります。このサブチャプターでは、さまざまな設定やシステム構成がどのように動作するかの概要を簡単に説明します。

測定スクリーンとレポート

測定スクリーンおよびレポートの設定はデバイスごとに異なるプロセスです。画面やレポートページの追加、編集、削除などの変更は、デバイスごとに個別に実行する必要があります。これには、計測器および各計測器プロパティの追加、編集、削除も含まれます。

ソフトウェアチャネルとソフトウェア機能（チャネル特性を含む）

ソフトウェアチャネルはローカルでのみ追加や削除ができます。スレーブユニットでは、OXYGEN-NET システムを確立する前にこれを行う必要があります。一度スレーブユニットがネットワークに追加されると、既存のソフトウェアチャネル (例：数式の変更) は、どのマスターユニットからでも編集できます。しかし、マルチマスターシステムでは、マスターユニットは他のマスターユニットのソフトウェアチャネルを変更できません。

ハードウェアチャネル (チャネル特性を含む)

どのマスターユニットからでも、任意のスレーブユニットのハードウェアチャネルを設定できます。これは、データチャネル概要内の Stored 列 (図 Fig. 15.17 の緑色の矢印）を除く、すべてのシンプルなおよび高度なチャネル設定を含みます。マルチマスターシステムの場合、1 つのマスターユニットでハードウェアチャネルの特性を変更すると、その変更は他のすべてのマスターユニットに自動的に反映されます。通信の競合を防ぐため、これらの設定は必ず一度に 1 台のマスターユニットのみで行うことを強く推奨します。

Note: 注意：チャネルのサンプルレートは、整数倍のサンプルレートのみを使用する場合、各ノード間で異なる場合があります。

OXYGEN セットアップ構成

RECORDING FILENAME 以外のすべての OXYGEN セットアップ構成 (*OXYGEN セットアップ* で説明されています) は、ローカルデバイスにのみ適用されます。RECORDING FILENAME にヘッダー情報が含まれていない限り、記録ファイル名はすべてのデバイスで同じになります。

トリガーイベント

トリガーされたイベントはローカルで作成されます。トリガー条件は受信したスレーブチャネルに基づくことができますが、トリガーアクションは記録アクションを除き、ローカルデバイスにのみ影響します。記録動作の詳細については、OXYGEN-NET システムによる *OXYGEN-NET システムでのデータの記録* を参照してください。トリガーイベントによる作業に関する追加情報は、*Triggered Events* にあります。

ヘッダーデータ

測定設定のヘッダーデータセクションで定義されたヘッダーは、ローカルでのみ生成され、OXYGEN-NET システム間では共有されません。記録開始時にヘッダーデータプロンプトが有効になっている場合、これらはマスターユニットにのみ表示され、スレーブユニットには表示されません。ヘッダーデータの詳細については、*Header data* を参照してください。

記録構成

OXYGEN-NET 内のデバイスの記録動作および可能な構成の詳細については、OXYGEN-NET システムによる*OXYGEN-NET システムでのデータの記録* を参照してください。

システム構成のヒント

セットアップのコピー/ペースト

複数のデバイスで同一または類似のセットアップ（測定スクリーンやソフトウェアチャネルを含む）が必要な場合は、テンプレートのセットアップファイルを作成し、それを他のすべてのデバイスにコピーして、必要に応じて設定を調整することを推奨します。

リモートコントロールを使用

OXYGEN-NET システムを作成する前に分散型ユニットを設定するには、リモートデスクトップ接続や VNC ツールなどのリモートコントロールツールを使用することを推奨します。これにより、測定スクリーンやソフトウェアチャネルの設定など、ローカル設定を構成できます。

計算を分配

すべての計算（単純な数式から電力分析のような複雑な機能まで）は、それらが生成されるデバイス上で実行されることにご留意ください。OXYGEN-NET システム内でこれらの計算を複数のデバイスに分散させることで、容量限界に近いデバイスのシステム負荷を軽減できます。例：

- スレーブユニットがほぼ容量満杯の場合は、スレーブで負荷の高い計算を行わず、データをマスターに転送して、そこで計算を実行してください。
- マスターユニットが容量限界に近い場合は、計算をスレーブで実行し、計算結果のみを転送して生データ全体は転送しません。

特定のチャネルのみを転送および保存する方法の詳細については、データ転送と保存 を参照してください。

15.4.2 データ転送と保存

チャネルリスト内で、チャネルごとに、各列を通じてさまざまなデータ転送および保存設定を決定できます。

- *Active*: 図 Fig. 15.17 のオレンジ色の矢印で示されたスライダーで、チャネルからのデータ取得を有効または無効にできます。
- *Stored*: 図 Fig. 15.17 内の緑色の矢印が付いた赤いボタンを押すと、データを保存できます。
- *Trans.*: 図 Fig. 15.17 内の青い矢印が付いた緑色のボタンを押すと、スレーブユニットからマスターユニットへのデータ転送を有効にできます。

Note: 注意：マスターユニットからスレーブユニットへのデータ転送や、スレーブユニット間でのデータ転送はできませんが、スレーブユニットからマスターユニットへのみデータ転送ができます。

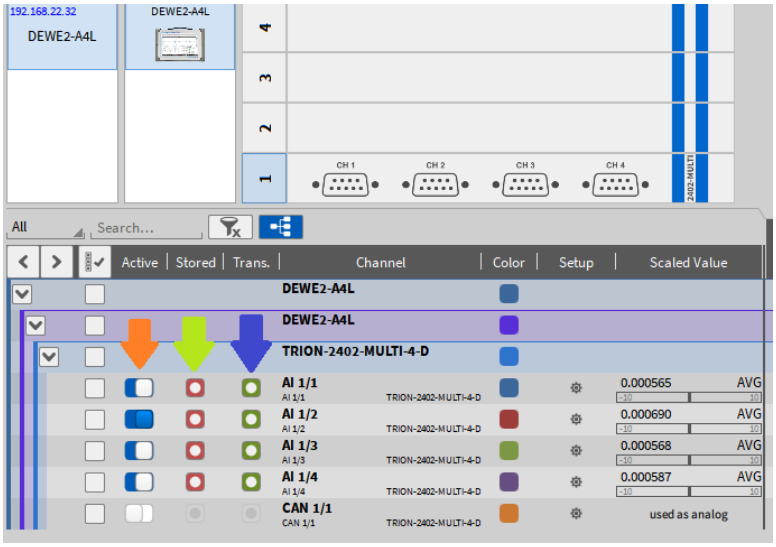


Fig. 15.17: マスターユニットのチャネルリストに表示されるスレーブユニットのチャネル

図 Fig. 15.18 には、以下の可能な組み合わせを表示しています。

- チャネル A1/1 は取得のみ行い、保存や転送はしません。データはスレーブユニットでの数値計算にのみ使用できます。
- チャネル A1/2 はスレーブユニットに保存されますが、マスターユニットには保存されません。
- チャネル A1/3 はマスターユニットに転送されますが、スレーブユニットおよびマスターユニットのどちらにも保存されません。このチャネルは、スレーブユニットまたはマスターユニットでの数式計算にのみ使用できます。
- チャネル A1/4 はマスターユニットに転送され、スレーブユニットとマスターユニットの両方に保存されます。

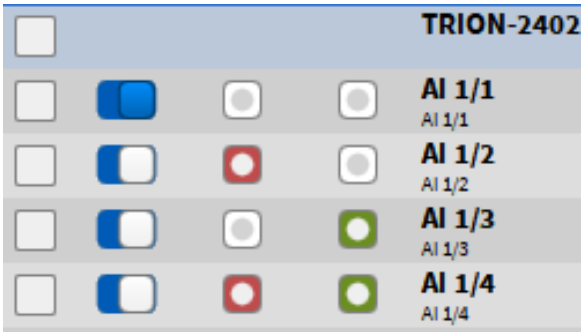


Fig. 15.18: チャネル転送と記録の組み合わせ

データをスレーブユニットに保存せずにマスターユニット保存する方法

データがスレーブユニットに保存されないようにするには、スレーブユニットにマスターユニットとは異なる **記録グループ ID** を割り当てます。これにより、スレーブユニットで記録が行われず、その結果、データも保存されません。

15.4.3 設定の保存と読み込み

マスターユニットでセットアップを保存すると、接続されているスレーブユニットの構成（チャネル設定や測定スクリーン構成など）は、マスターユニットに保存されるセットアップファイルに含まれます。スレーブユニットには自動的に個別のセットアップファイルは保存されません。

マスターユニットで OXYGEN-NET 構成を含むセットアップファイルを読み込む際、OXYGEN はセットアップの読み込み処理中に必要なスレーブユニットを自動的に管理しようとします。スレーブユニットを管理できない場合、ハードウェアミスマッチダイアログが表示されます (図 Fig. 3.13 を参照)。

Note: 注意：マスターユニットでセットアップを読み込む際は、スレーブユニットで OXYGEN がすでに起動している必要があります。セットアップを読み込んでも自動的には起動しません。

マルチマスターシステムのセットアップの保存と読み込み

マルチマスターシステムでは、1 台のマスターユニットでセットアップを正常にロードすると、接続されているすべてのスレーブユニットの現在のセットアップが上書きされ、接続されているすべてのマスターユニット間で共有設定が更新されます。複数のマスターユニットを扱う作業を簡素化し、エラーのリスクを最小限に抑えるために、以下のワークフローを推奨します。

1. OXYGEN-NET システム用の一般的なセットアップファイルを 1 台のマスターユニットで作成します。
2. このファイルをすべての他のマスターユニットにコピーします。
3. 各マスターユニットにコピーしたファイルを読み込みます。
4. セットアップファイルの読み込みが正常に完了した後、必要に応じて追加の調整を行います。

15.5 OXYGEN-NET システムでのデータの記録

OXYGEN-NET システムは、個別のシステムと同じ記録オプションをサポートします。しかし、マルチマスターシステムや複数の記録グループの可能性により、さまざまな記録動作が発生します。以下では、OXYGEN-NET システム内での記録動作の可能性について説明します。

記録グループ

同じ記録グループ ID を持つすべてのデバイスが記録グループを構成します。同じ記録グループ内のすべてのデバイスは、Start Recording、Pause Recording、Stop Recording の記録コマンドを共有します。つまり、記録グループ内のいずれかのデバイスでこれらの操作が実行されると、記録グループ内のすべてのデバイスがこのコマンドに従います。例については、*OXYGEN-NET メニュー–Nodes* の記録グループのパラグラフを参照してください。

手動記録

同じ記録グループ内のいずれかのマスターユニットで Record ボタンを押すと、そのマスターユニットの記録グループ内のすべてのデバイスで記録が開始されます。録音の一時停止および停止にも同様に適用されます。同一の記録 ID を持つすべてのデバイスがコマンドに従いま

す。記録グループの詳細および例については、*OXYGEN-NET メニュー–Nodes* を参照してください。

Note: 注意：マルチマスターシステムでは、いずれかのマスター機器が Data Channels メニューを開くと、記録がブロックされます。さらに、ある 1 つのマスターユニットが Data Channels メニューを終了すると、他のすべてのマスターユニットも Data Channels メニューを終了します。

記録を停止した後、測定値は一般的に次のように保存されます。

- いずれのマスターユニットも、転送されたすべてのデータと、（可能な場合は）マスターユニット自身で取得したデータをローカルに保存します。
- 任意のスレーブユニットは、それぞれのデータをローカルに保存します。1 つのスレーブユニットは、他のスレーブユニットからのデータを一切保存しません。

Note: 注意：データ転送および保存の設定（「データ転送と保存」を参照）により、最終的に保存される測定ファイルに大きな影響があります。

トリガー記録

OXYGEN-NET システムでは、トリガー記録サポートされています。OXYGEN-NET システムは、任意のマスターユニットで定義されたすべてのトリガーイベントを考慮します。これにより柔軟なトリガー設定が可能ですが、十分に考慮されていないトリガーイベントに対してエラーが発生しやすくもなります。スレーブデバイスでの個別のトリガー設定は無視されます。

ユーザー指定の縮約統計記録に対応しています (*Triggered Events* を参照)。ユーザー指定の縮約統計データは、転送データ量の増加を避けるため、スレーブユニットからマスターユニットへ転送されません。マスターユニットに転送されたスレーブユニットチャネルについては、マスターユニットで計算されます。

マルチファイル記録

OXYGEN-NET システムはマルチファイル記録をサポートしています。マスターユニットで有効にすると、この設定はスレーブユニットにローカル保存されるデータファイルにも適用されます。シームレスな記録のために、同じ記録 ID を持つすべてのマスターユニットで同一のマルチファイル設定を使用することを推奨します。スレーブユニットで設定されたマルチファイル設定は無視されます。

15.6 追加情報

- 一般的なデータ転送速度 (80 MB/s):
  - 16 bit：最大 350 チャネル @ 100 kHz
  - 24 bit：最大 350 チャネル @ 50 kHz
- マスターユニットは、TRION ハードウェアを搭載した測定ユニットまたは TRION ハードウェアを搭載していないノートパソコンのいずれかになります。TRION ハードウェアのないノートパソコンをマスターユニットとして使用する場合、マスターユニットによって最初に認識されたスレーブユニットが同期マスターとして定義されます。
- 同期配線は、OXYGEN を起動する前でも、すでに OXYGEN が実行中の場合でも行えます。

- スレーブユニットのセットアップは、管理する前に大まかに準備しておく必要があります。マスターからは既存のチャネルのみ設定できます。
- マスターユニットのハードディスクが満杯になると、マスターユニットおよびすべてのスレーブユニットで記録が自動的に停止します。
- スレーブユニットのハードディスクが満杯の場合、記録は該当のスレーブユニットのみで停止し、他のデバイスでは停止しません。
- マスターユニットのソフトウェアモードが PLAY モードに切り替わると、データファイルが開かれるため、スレーブユニットマスターユニットから解放されます。このような状況を避けるために、OXYGEN Viewer を使用します。
- Node 名はオペレーティングシステムのホスト名です。これらは、例えば Windows の System → Info → Change PC Name で編集できます。
- ORION DAQ/DSA ハードウェアは OXYGEN-NET ではサポートされていません。

15.7 トラブルシューティング

15.7.1 一般的なトラブルシューティング

Available Nodes にデバイスが表示されない

デバイスが Available Nodes セクションに予想どおりに表示されない場合は、次の点を確認してください。

- ノードフィルタは All または Available に設定できます。
- OXYGEN-NET は欠落している測定装置で有効になっています。
- ネットワーク接続は動作しています。
- 欠落している測定装置の IP アドレスは同じサブネット範囲内にあります。

同期の問題

- 同期配線が正しくない場合、SYNC インジケーターの背景色がオレンジになり、ソフトウェアの右下隅に Waiting for sync というメッセージが表示されます (図 Fig. 15.19 を参照)。このメッセージが表示された場合は、同期配線が正しいか確認してください。詳細については、図*OXYGEN-NET メニュー–Sync* および図 Fig. 15.14 を参照してください。



Fig. 15.19: 不適切な同期配線

- 測定中に同期ワイヤが切断されると、Sync Lost マーカーが Event List に追加され、ソフトウェアの右下隅に Waiting for sync メッセージが表示されます。SYNC indicator の背景色がオレンジになります。



Fig. 15.20: 測定中に同期信号が喪失した場合のソフトウェアフィードバック

- 記録は、Stop ボタンが押されるまで継続されます。有効な同期接続がない場合、記録はこれ以上時間同期されなくなりますのでご注意ください。
- 記録中に同期配線を再接続してもデータの再同期はできません。測定は、データが再び時間同期になる前に停止する必要があります。

- 測定中に同期配線を再接続すると、SYNC インジケーターが赤になり、ソフトウェアの右下隅に Invalid synchronization signal というメッセージが表示されます。



Fig. 15.21: 測定中に同期信号が再接続された場合のソフトウェアフィードバック

- システムが許可されていないトポロジで構成されている場合、Sync settings 内の SYNC インジケーターの横に次のエラーメッセージが表示されます。No valid sync setup found for node XY.



Fig. 15.22: 無効な sync 設定の測定ノードを表示するエラーメッセージです。

- 問題が発生し、少なくとも 1 つのノードが同期できない場合、次のエラーメッセージが表示されます：Out of Sync. この場合は、各測定ノードを個別に確認します。

スレーブがネットワーク接続を失う

測定中にスレーブデバイスがネットワーク接続を失った場合、マスターデバイスは Event List に Node Lost マーカーを追加し、ソフトウェアの右下隅に Slave Node Lost:…というメッセージを表示します (図 Fig. 15.23 を参照)。

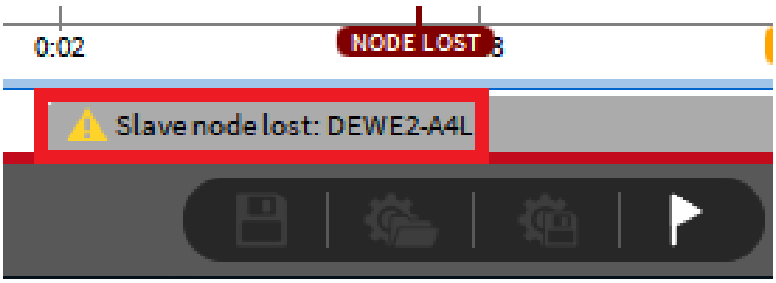


Fig. 15.23: スレーブノードがネットワーク接続を失った場合のマスターデバイスでのソフトウェアフィードバック

影響を受けたスレーブデバイスは、Event List に Node Lost マーカーを追加し、Master Lost ポップアップメニューを開きます (図 Fig. 15.24 を参照)。

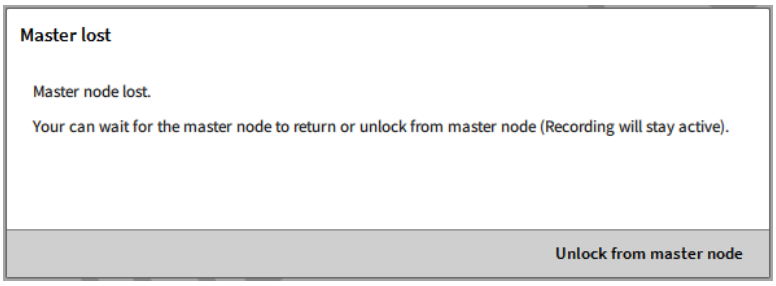


Fig. 15.24: スレーブノードがネットワーク接続を失った場合のスレーブデバイスでのソフトウェアフィードバック

- Unlock from master node を選択すると、Stop ボタンが押されるまで記録が継続され、スレーブデバイスをスタンドアロンユニットとして使用できます。
- その間にネットワーク接続が復旧した場合、スレーブデバイス上のポップアップウィンドウは再び閉じ、スレーブデバイスは再びマスターデバイスから制御できます。データ記録はまだ同期しています。これは、同期接続がまだ有効だからです。Event List に Node found マーカーが追加されます。

  他のスレーブデバイスでの測定には影響がなく、それらはスレーブノードが失われたことに気付きません。

マスターユニットがネットワーク接続を喪失

測定中にマスターデバイスがネットワーク接続を失った場合、マスターデバイスは Event List に Node Lost マーカーを追加し、ソフトウェアの右下隅に Slave Node Lost:…というメッセージを表示します (図 Fig. 15.23 を参照)。

すべてのスレーブデバイスは、Event List に Node Lost マーカーを追加し、Master Lost ポップアップメニューを開きます (図 Fig. 15.24 を参照)。

- Unlock from master node を選択すると、Stop ボタンが押されるまで記録が継続され、スレーブデバイスをスタンドアロンユニットとして使用できます。
- その間にネットワーク接続が復旧した場合、スレーブデバイス上のポップアップウィンドウは再び閉じ、スレーブデバイスは再びマスターデバイスから制御できます。データ記録はまだ同期しています。これは、同期接続がまだ有効だからです。Event List に Node found マーカーが追加されます。

デバイスが見つからない（2 つのポートで同一のサブネットマスク）

静的 IP アドレスを割り当てる場合に、同一のサブネットマスクを、マスターとスレーブの両方に使用していることを確認します。複数のネットワーク接続を使用する場合、接続ごとに独自のサブネットマスクを割り当てることを推奨します。例えば、ポート 1 には 192.168.100.1、別のポートには 192.168.0.1 を割り当てます。

15.7.2 マルチマスター固有のトラブルシューティング

セットアップを同時にロード

OXYGEN-NET システム内でセットアップを同時にロードすることは推奨されません。複数のマスタークライアントで同時にセットアップをロードすると、待機時間が長くなったり、取得マスターの決定時に問題が発生したりする場合があります。エラーを防ぐため、セットアップは一度に一つのマスタークライアントずつ順番に読み込みます。

システムデバイスの喪失

この項では、ネットワーク切断、デバイスのクラッシュ、電源喪失などにより、OXYGEN-NET システムからいずれかのデバイスが意図せず切断される場合のシナリオについて説明します。

記録中のシステムデバイスの喪失

記録中にシステムデバイスが失われた場合は、記録が停止した後にシステムソフトウェアを完全に再起動することを推奨します。フルリスタートの手順は以下のとおりです：

- それぞれのマスタークライアントですべてのノードをリリースします。
- 各マスターおよびスレーブデバイスで OXYGEN をいったん終了してから再起動します。
- それぞれのデバイスで既存の OXYGEN セットアップを再読み込みします。

記録中以外のシステムデバイスの喪失

システムが記録中または作動中ではないときにデバイスが喪失した場合、その対応は喪失したデバイスの種類によって異なります。

- 取得マスターが喪失した場合：すべてのマスターデバイスは、その測定ノードを解放します。上記のように、システムソフトウェアの完全な再起動を推奨します。
- 他のマスタークライアント（取得マスター以外）が喪失した場合：影響を受けたマスターは、管理しているスレーブを解放しますが、システム全体は影響を受けません。該当デバイスで OXYGEN を再起動すると、この問題が解決されます。問題が解決しない場合は、システムソフトウェア全体を再起動してください。
- 測定ノードが喪失した場合：ノードを取得していた各マスター機器は、そのノードを解放し、通知を表示します。「Slave node lost: Slave_X.」この場合は、システムソフトウェア全体を再起動することを推奨します。

15.8 OXYGEN-NET の制限事項

異なるスレーブユニット間やマスターユニットからスレーブユニットへのデータ転送はできません。データはスレーブユニットからマスターユニットにのみ転送できます。.